



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Educação - UAB/UnB/ MEC/SECADI
III Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com Ênfase em EJA
/ 2014-2015

ANDRÉ CHAUL GONÇALVES

**ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS E JOGOS DIDÁTICOS
PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EJA.**

BRASILIA – DF

NOVEMBRO 2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Educação - UAB/UnB/ MEC/SECADI
III Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com Ênfase em EJA
/ 2014-2015

ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS E JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EJA.

ANDRÉ CHAUL GONÇALVES

PROFESSOR ORIENTADOR: DR. JAIRO GONÇALVES CARLOS
TUTOR ORIENTADOR: TIAGO FERREIRA RODRIGUES

PROJETO DE INTERVENÇÃO

BRASILIA, DF - NOVEMBRO 2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Educação - UAB/UnB/ MEC/SECAD
III Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com Ênfase em EJA
/ 2014-2015

ANDRÉ CHAUL GONÇALVES

**ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS E JOGOS DIDÁTICOS
PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EJA.**

Trabalho de conclusão do III Curso de Especialização em Educação na Diversidade e Cidadania, com Ênfase em EJA /2014-2015, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Especialista na Educação de Jovens e Adultos.

PROFESSOR ORIENTADOR: Dr. JAIRO GONÇALVES CARLOS

TUTOR ORIENTADOR: TIAGO FERREIRA RODRIGUES

AVALIADOR EXTERNO: Me. RONES DE DEUS PARANHOS

BRASÍLIA, DF - NOVEMBRO/2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus; à minha esposa e minha filha, que nasceu no decorrer do curso, por todo apoio, carinho e compreensão; aos professores (as) da UNB, ao tutor e ao orientador pela valiosa contribuição no percurso deste projeto; aos meus pais pela existência; aos colegas de turma e dos fóruns de discussão pela troca de experiências; aos colegas professores e diretores do CEM 03 do Gama-DF pela compreensão e aos alunos pela colaboração na implementação do projeto. Todos foram de extrema importância no processo de realização desse Curso.

RESUMO

Este Projeto de Intervenção foi criado visando à elaboração de atividades práticas e jogos didáticos para o ensino de física na Educação de Jovens e Adultos, no intuito de propor uma modificação da maneira tradicional do estudo de física, com foco em aulas práticas desenvolvidas em sala como metodologia de motivação, revendo desta maneira os conteúdos que realmente são significativos para o educando. Surge de uma preocupação em proporcionar ao educando da Educação de Jovens e Adultos um ensino de qualidade, capaz de oportunizar-lhe aulas interessantes e enriquecedoras numa expectativa de valorização das suas experiências de vida e conhecimentos acumulados e com isso garantir aprendizagens mais significativas. O Projeto será implementado no Centro de Ensino Médio 03 do Gama-DF e terá como público alvo os educandos da 3ª etapa do 3º segmento da EJA. As metodologias aplicadas serão criadas pelo educador e apresentadas às turmas, sempre respeitando os conteúdos ministrados até o momento, utilizando como forma de motivação aulas práticas e jogos educativos. Os educandos avaliarão as práticas realizadas e serão avaliados posteriormente, qualitativa e quantitativamente. Espera-se que, com a aplicação desse projeto de intervenção, o ensino de física para jovens e adultos desenvolva no educando a criatividade, a curiosidade, o pensamento crítico, a capacidade de abstração, a visualização da física no cotidiano, uma mudança de paradigma sobre as ciências exatas, a pesquisa, a motivação e o crescimento da sua autoestima.

Palavras-chave: EJA, atividades práticas, jogos didáticos, aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This Intervention Project was created to the development of practical and educational games activities for teaching physics at the Young and Adult Education in order to propose a modification of the traditional way of the study of physics, focusing on practical lessons developed in the classroom as methodology of motivation reviewing this way the content they really are meaningful to the learner. It arises from a concern of giving the learner the Young and Adult Education quality education able to create opportunities them interesting and enriching classes in expected appreciation of their life experiences and accumulated knowledge; and thus ensure more meaningful learning. The project will be implemented in High School Centre 03 Gama-DF and it will target the students of the 3rd segment of the Young and Adult Education. The methodologies will be created by the educator and the courses presented, always respecting the contents taught so far, using as means of motivation, practical lessons and educational games. The students will evaluate the practices executed and they will be evaluated later, qualitatively and quantitatively. It is expected that with the implementation of this intervention project, teaching Physics for young and adults develop the student's creativity, curiosity, critical thinking, abstraction ability, physics identification in daily life, a paradigm shift on the exact sciences, research, motivation and growth of self-esteem.

Keywords: Young and Adult Education, practical activities, educational games, significant learnings.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE | 8 |
| 2- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO | 9 |
| 2.1 - TÍTULO..... | 9 |
| 2.2 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA..... | 9 |
| 2.3 - INSTITUIÇÃO..... | 9 |
| 2.4 - PÚBLICO AO QUAL SE DESTINA..... | 9 |
| 2.5 - PERÍODO DE EXECUÇÃO..... | 9 |
| 3- AMBIENTE INSTITUCIONAL..... | 10 |
| 3.1 LEVANTAMENTO DO PERFIL OCUPACIONAL E/OU PROFISSIONAL DOS ESTUDANTES DE EJA – CEM 03 – GAMA – DF - 2015..... | 11 |
| 4- JUSTIFICATIVA E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA..... | 20 |
| 4.1 IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM. | 22 |
| 5- OBJETIVOS | 24 |
| 5.1- OBJETIVO GERAL | 24 |
| 5.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 24 |
| 6- ATIVIDADES E RESPONSABILIDADES..... | 25 |
| 6.1 MOTIVAÇÃO PESSOAL PARA O PROJETO | 25 |
| 6.2 EJA – EDUCAÇÃO PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA..... | 25 |
| 6.3 – PRÁTICAS PROPOSTAS PARA AS AULAS DE FÍSICA | 27 |
| 6.3.1 – Condutores ou isolantes..... | 28 |
| 6.3.2 – Tábua de circuitos elétricos..... | 30 |
| 6.3.3 – Cabo de guerra eletrostático..... | 36 |
| 6.3.4 – Motor Elétrico de Corrente Contínua..... | 39 |
| 6.3.5 – Compreendendo a Lei de Lenz – Freio Magnético..... | 41 |
| 7- CRONOGRAMA..... | 45 |
| 8 - ORÇAMENTO | 46 |
| 9- ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO | 50 |
| 10- REFERÊNCIAS | 53 |
| 11- ANEXO..... | 54 |

1- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

Nome:

ANDRÉ CHAUL GONÇALVES

Turma:

10

Informações para contato:

Telefone:

(61)9211-9568

E-mail:

andrechaul@gmail.com

2- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

2.1 - TÍTULO

Elaboração de Atividades Práticas e Jogos Didáticos para o Ensino de Física na EJA.

2.2 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA

Local – CEM 03 do Gama

2.3 - INSTITUIÇÃO

Nome/ Endereço

Centro de Ensino Médio nº 03 do Gama - Localização: EQ 05/11 - AE "F" - Setor Sul - Gama
- Distrito Federal - 72410-115 – Brasil

Instância institucional de decisão:

Direção e Coordenação do CEM 03 - Gama

2.4 - PÚBLICO AO QUAL SE DESTINA

Verificando os problemas e as dificuldades enfrentadas atualmente no ensino de Física no Ensino Médio - EJA, principalmente em tornar o estudo mais concreto, onde o estudo na EJA raramente concilia os conceitos aprendidos em aulas expositivas com a aplicação prática do estudo de Física, surge a proposta de buscar ferramentas alternativas que possam contribuir para uma melhoria desse processo. Neste sentido, o Projeto de Intervenção Local aqui proposto visa atender alunos da terceira etapa do terceiro segmento da EJA, composta por jovens que, por alguma necessidade ou atraso nos estudos, não conseguiram cursar o ensino médio diurno, buscando uma alternativa para conclusão dessa etapa de ensino dentro de suas possibilidades e conciliação de horários.

Esse público é constituído, em sua maioria, por trabalhadores adultos, que enfrentaram dificuldades para completarem seus estudos, onde muitos deles estão afastados das escolas por anos e decidiram retomar seus estudos pois, estar na fase adulta, e ainda em busca de certificações básicas, como por exemplo, a complementação dos estudos do ensino médio, pode significar uma melhor colocação no mercado de trabalho ou uma satisfação pessoal que aumentaria a autoestima.

O Projeto visa especificamente na disciplina de Física da 3ª etapa do 3º segmento da EJA, em conteúdos onde pode ser percebido uma maior dificuldade na compreensão de conceitos, tais como Indução eletromagnética, relações com magnetismo, sistemas elétricos e os efeitos da eletricidade, entre outros.

2.5 - PERÍODO DE EXECUÇÃO

Início (mês/ano): agosto/2015

Término (mês/ano): dezembro/2016

3- AMBIENTE INSTITUCIONAL

O CEM-03 do Gama é uma instituição educacional que integra à Coordenação Regional de Ensino (CRE) do Gama. A CRE do Gama está subordinada à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal.

O Centro de Ensino Médio 03 do Gama começou a funcionar em 14 de novembro de 1972 como uma Escola Classe, denominando-se quatro meses depois como Centro 06 de Ensino de 1º Grau, conforme Instrução n.º 03, de 15 de março de 1973. De acordo com o Decreto nº 3547-DF, de 03 de janeiro de 1977, transformou-se em Centro Interescolar 02 do Gama. Em 21 de julho de 1982, de acordo com a Portaria n.º 32, passou a se denominar Centro Educacional 03 do Gama. Em 18/07/2000, de acordo com a Portaria n.º 129, passou a denominar-se Centro de Ensino Médio 03 do Gama (DISTRITO FEDERAL, 2010).

Ao longo de todos esses anos teve uma história de muito sucesso, tornando a escola uma referência na comunidade gamense. De 1982 a 1992 a escola atendia também o ensino profissionalizante o que diversificava bastante os objetivos da escola (DISTRITO FEDERAL, 2010).

Com a saída do ensino profissionalizante, a escola traçou novas metas, novos objetivos para que pudesse corresponder à modalidade básica de ensino: o ensino científico, hoje denominado ensino médio (DISTRITO FEDERAL, 2010).

O Centro de Ensino Médio 03 do Gama, como instituição pública e democrática, existe para responder aos anseios da sua comunidade escolar e tem como prioridade a formação de um cidadão consciente, crítico e transformador. Em resposta a esses anseios, o CEM 03 do Gama pretende qualificar seus estudantes de forma que os mesmos venham a alcançar resultados positivos no mercado de trabalho e que tenham acesso a uma formação em nível superior, preferencialmente em universidades públicas.

A missão do CEM 03 do Gama é oferecer aos educandos uma educação integral (que forma o ser humano em sua integralidade e para sua emancipação) que favoreça a autonomia, por meio de educação com qualidade, tendo em vista a transformação social com sustentabilidade.

Vários projetos, além da competência e compromisso assumidos pelos profissionais que atuaram e que continuam defendendo a qualidade de ensino da escola, tanto na área administrativa quanto na docente, foram responsáveis pela eficiência e qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

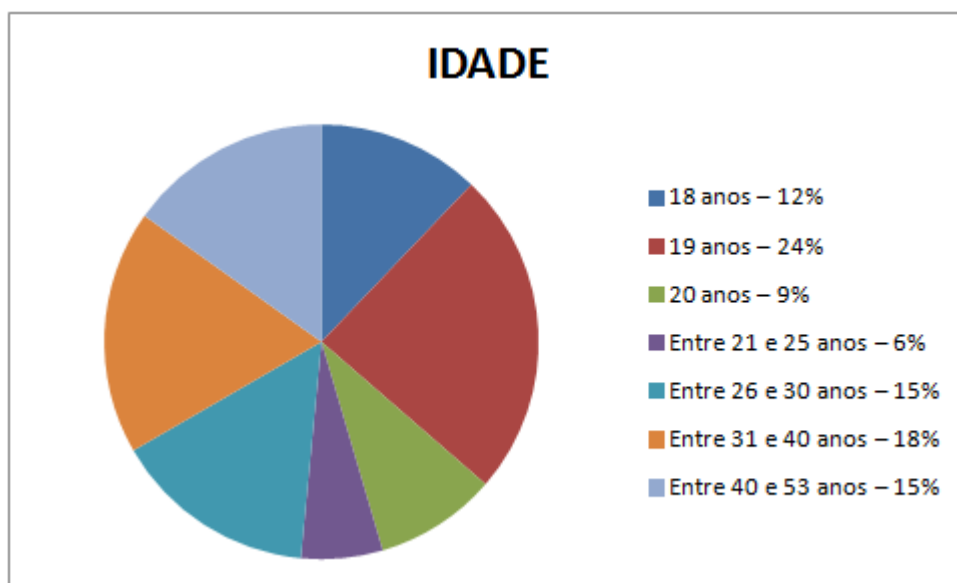
Atualmente, o CEM 03 noturno EJA possui 7 turmas de ensino médio, sendo 3 turmas de 1º ano, 2 turmas de 2º ano e 2 turmas de 3º ano, com uma média de 40 alunos matriculados em cada turma.

Quanto ao perfil socioeconômico dos alunos regularmente matriculados no CEM 03 do Gama na EJA, em uma pesquisa realizada no último semestre com os alunos foi levantado os seguintes dados:

3.1 LEVANTAMENTO DO PERFIL OCUPACIONAL E/OU PROFISSIONAL DOS ESTUDANTES DE EJA – CEM 03 – GAMA – DF - 2015

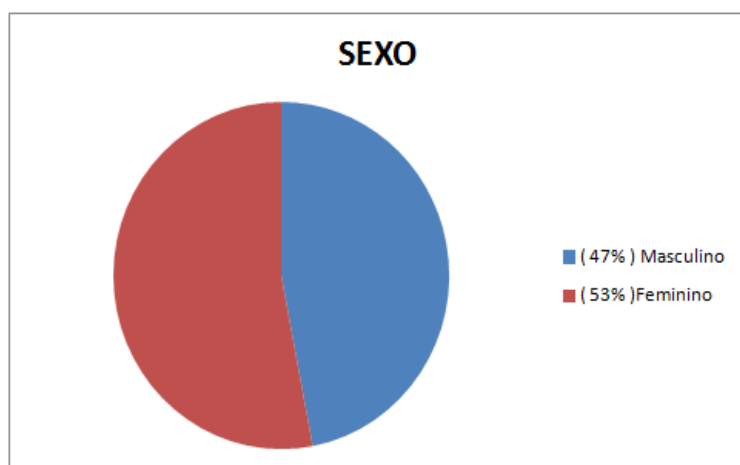
Pesquisa realizada com alunos do CEM 03 do Gama – DF. Dados levantados em porcentagem aproximada:

1) Idade

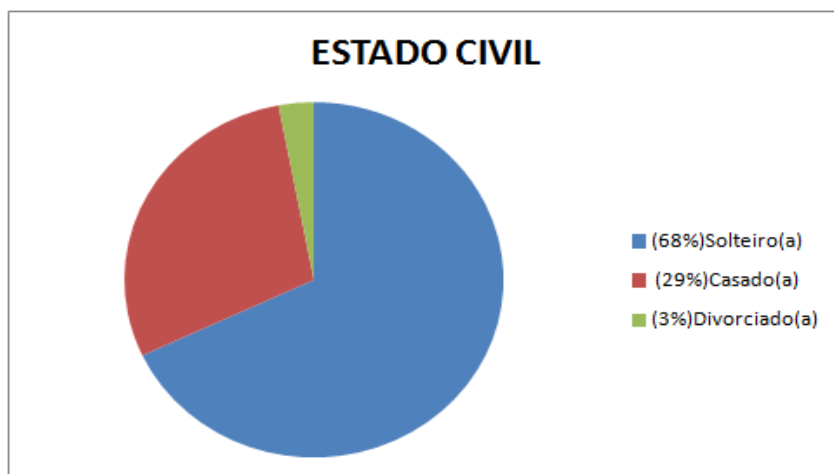


Maior concentração de alunos nas faixas etárias abaixo de vinte anos e acima de 30, gerando salas heterogêneas e com grande diversidade cultural, o que as vezes pode gerar conflitos entre gerações.

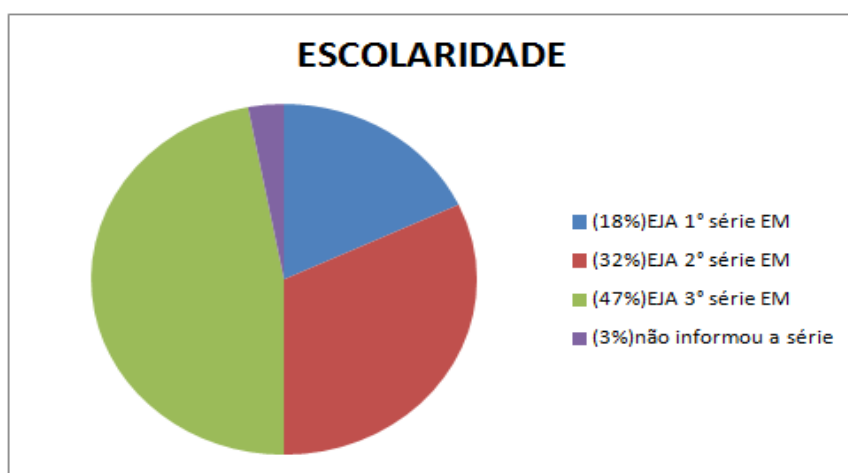
2) Sexo:



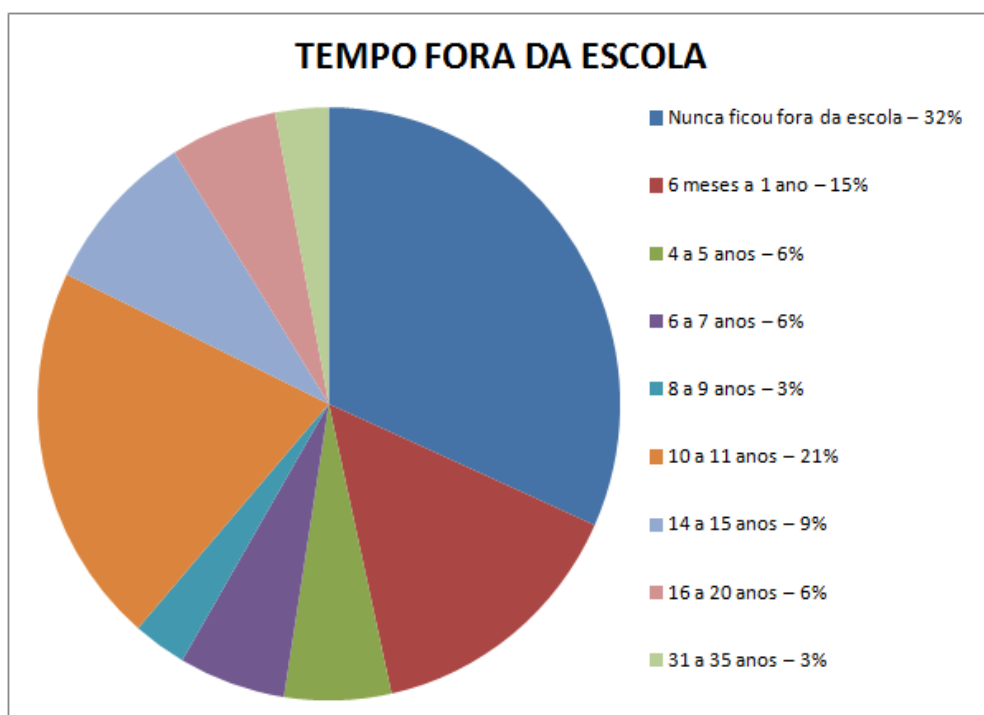
3) Estado civil:



4) Escolaridade:



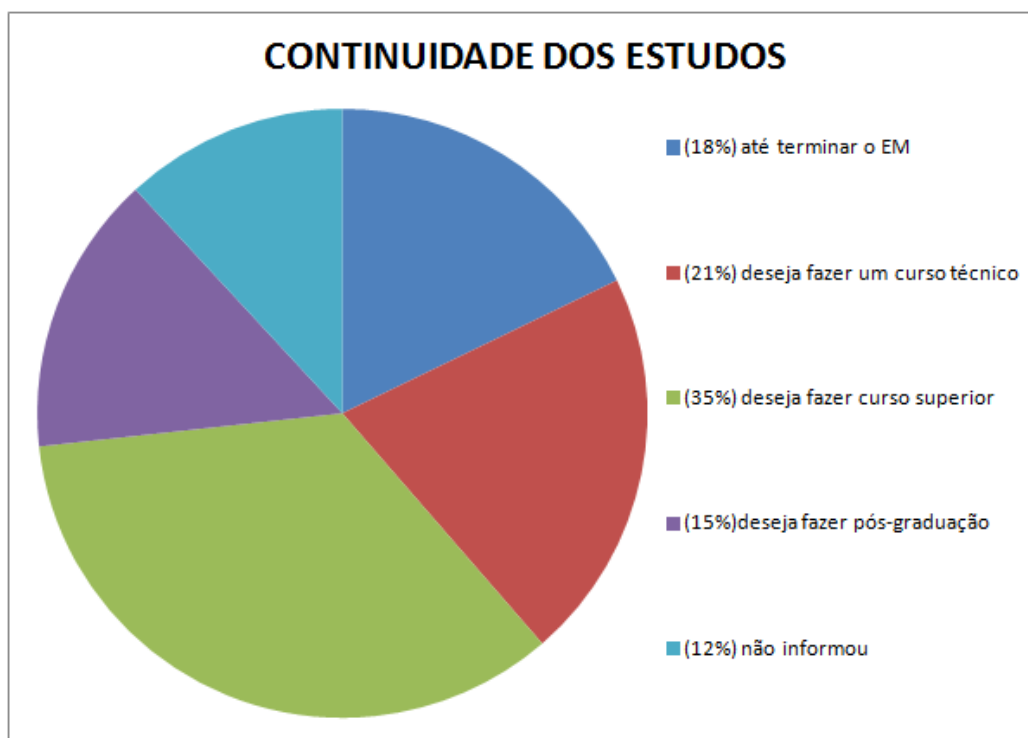
Quanto tempo ficou fora da escola?



Grande parte dos estudantes nunca ficou sem estudar, simplesmente trocaram o ensino médio matutino ou vespertino, pela educação a noite, como forma de conclusão dos estudos ou como possibilidade de ingressarem no mercado de trabalho, conciliando os estudos com o serviço.

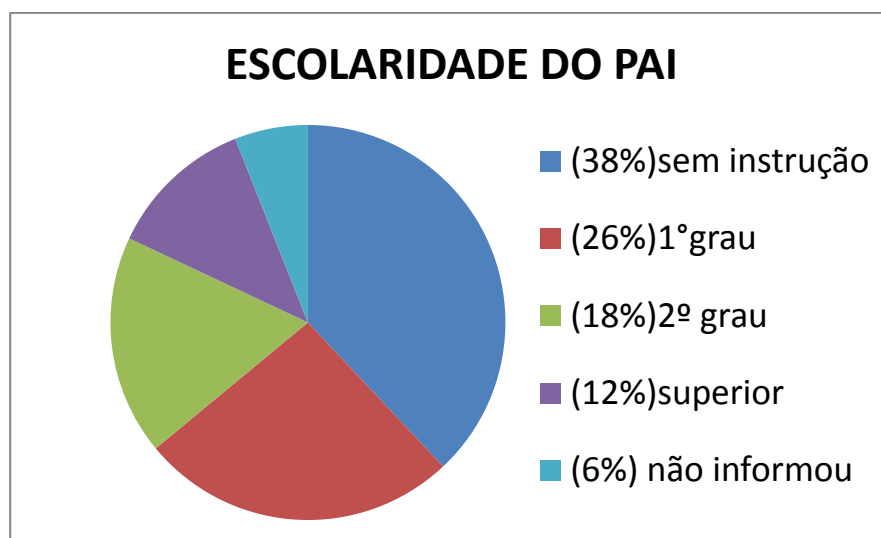
5) Pretende continuar estudando?

(100%)sim (0%)não

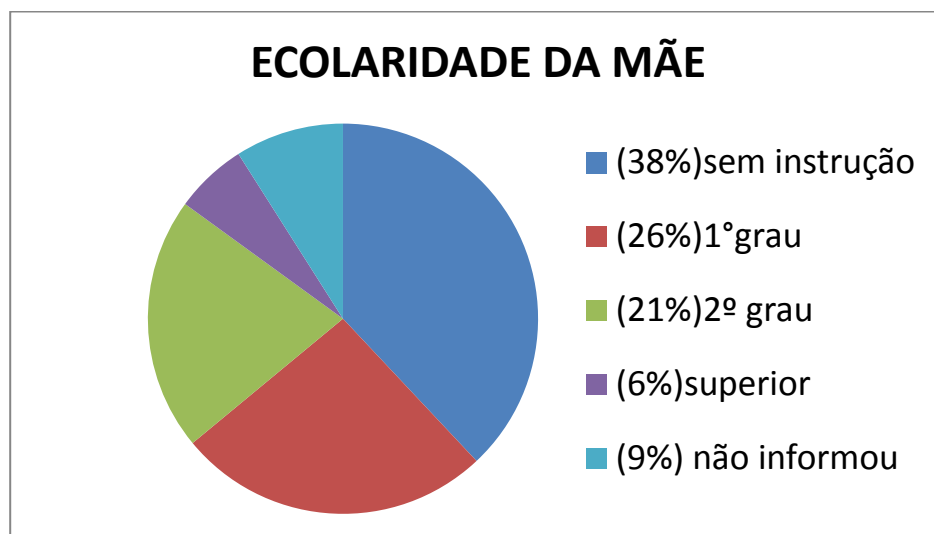


Percebe-se que a maioria dos estudantes tem a vontade de continuar nos estudos, principalmente em cursos de ensino superior e cursos técnicos, melhorando sua qualificação profissional e seus conhecimentos para assim, tentarem uma recolocação no mercado de trabalho, abrindo novas oportunidades.

6) Escolaridade do pai:

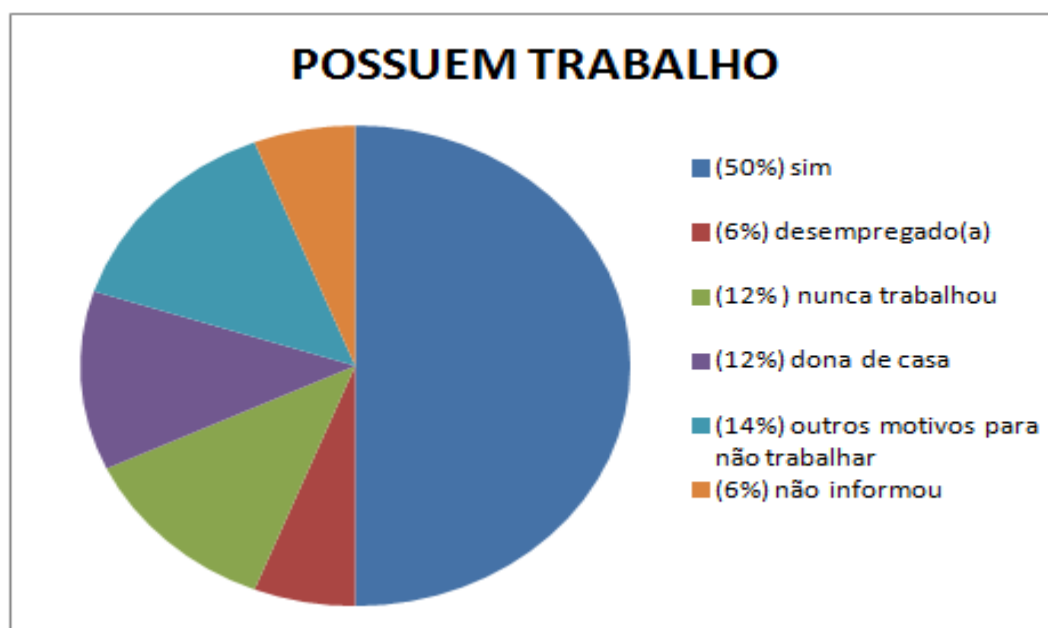


Escolaridade da mãe:



Mais da metade dos estudantes possuem famílias onde seus genitores não concluíram nem mesmo o segundo grau. Desta forma, a EJA pode servir como incentivo à mudança dentro do seio familiar, promovendo uma possibilidade de melhoria na educação.

7) Você trabalha?



Se sim, Profissão/ocupação atual:

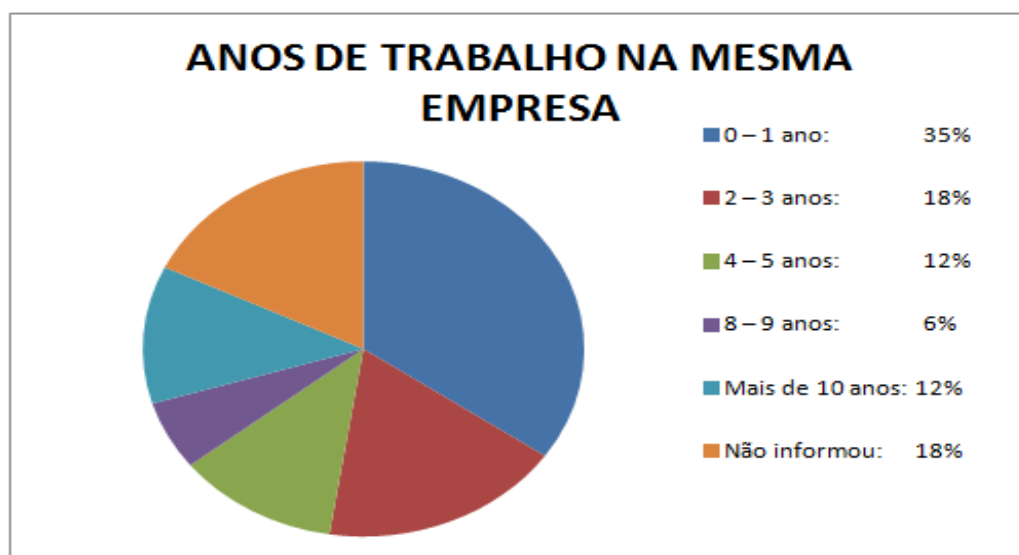
(códigos segundo a Classificação Brasileira de Ocupações - CBO)

| CARGO | CBO |
|---------------------|---------|
| Artesão | 7911-15 |
| Frentista | 5211-35 |
| Zelador | 5141-20 |
| Auxiliar de limpeza | 5143-20 |
| Técnico de áudio | 3731-05 |

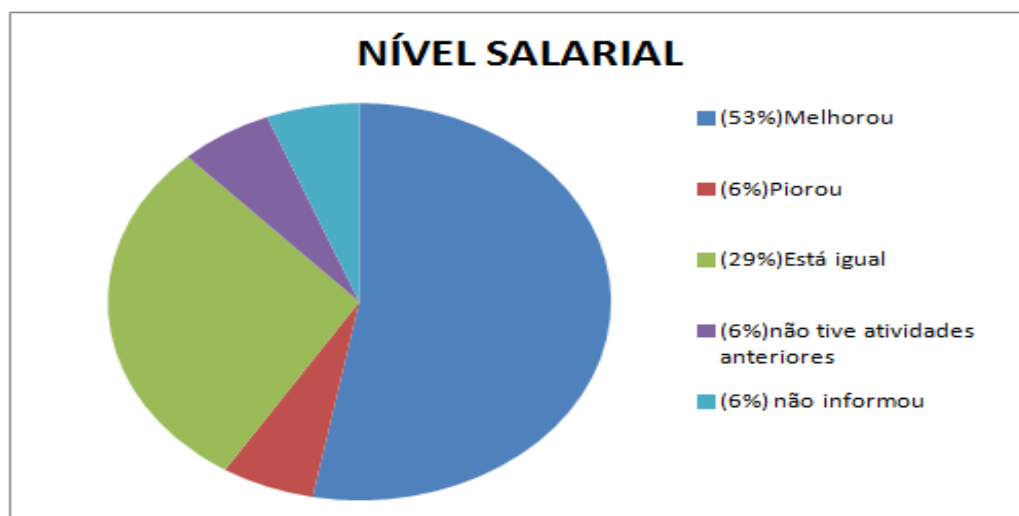
| | |
|----------------------------|---------|
| Atendente de telemarketing | 4223-15 |
| Secretária | 4221-05 |
| Confeiteira | 8483-10 |
| Vendedor | 5241-05 |
| Agente de portaria | 5174-15 |
| Churrasqueiro | 5136-05 |
| Servente | 7170-20 |

Questões de 8 a 13 e questões 15, 16, 18 – voltadas para os alunos entrevistados que exercem atividade remunerada, trabalho.

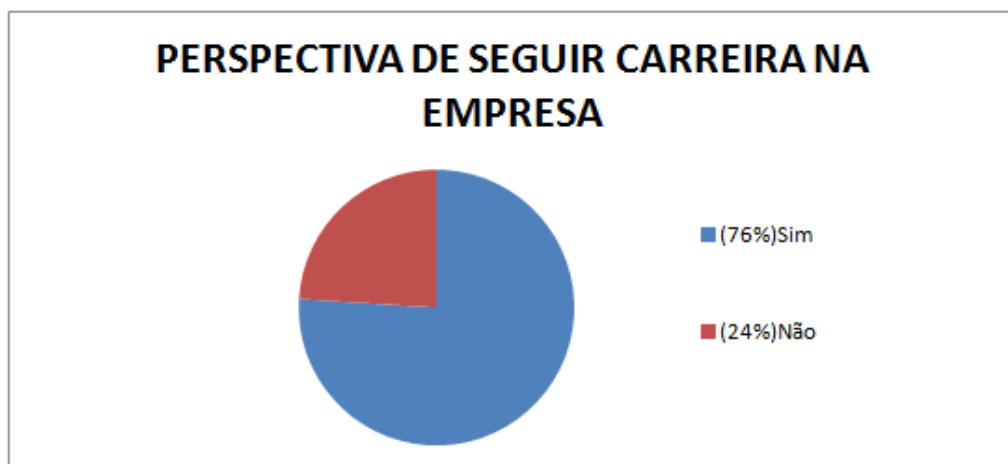
8) Há quanto tempo trabalha na mesma empresa?



9) Em relação ao nível salarial das atividades anteriores, como classificaria em relação à atividade atual?



10) Vê perspectivas em seguir carreira na empresa?



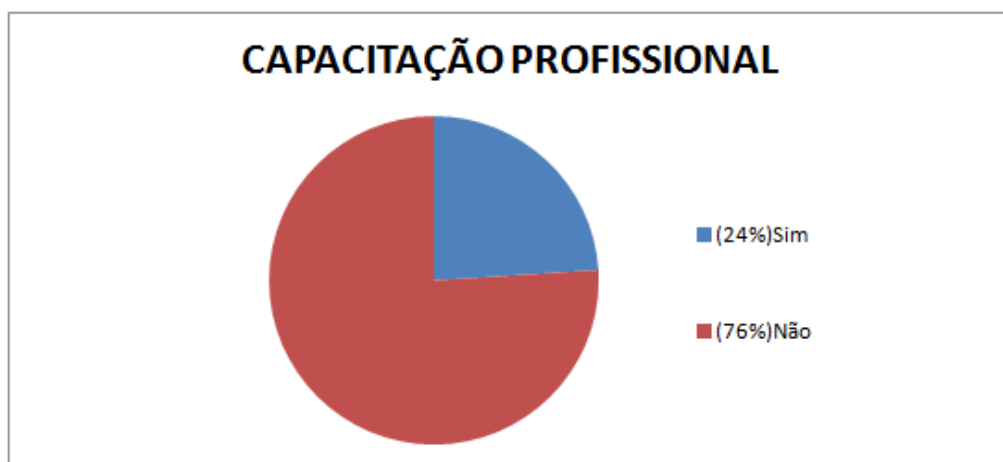
11) Desenvolve alguma atividade profissional paralela ao seu trabalho atual?



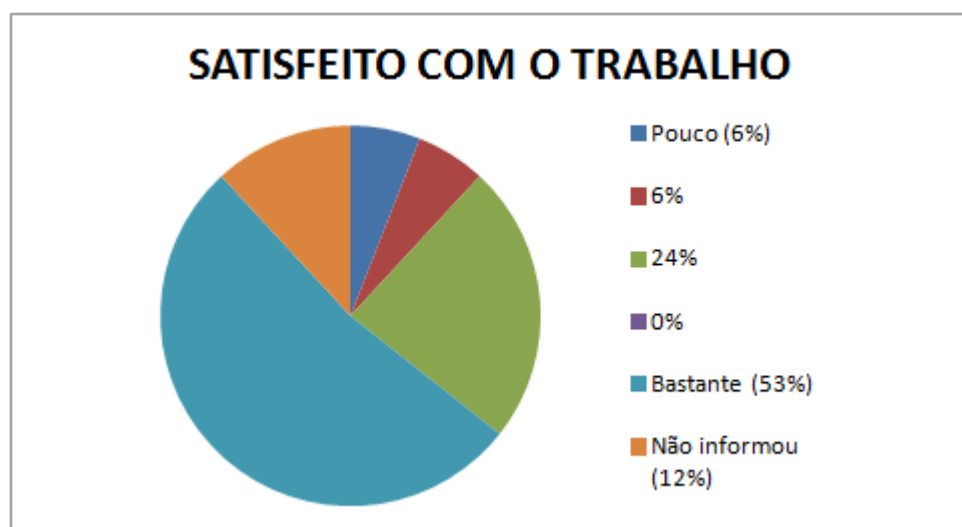
Se a resposta for sim, qual atividade?

Ambulante - Cozinheiro - Trabalhos informais

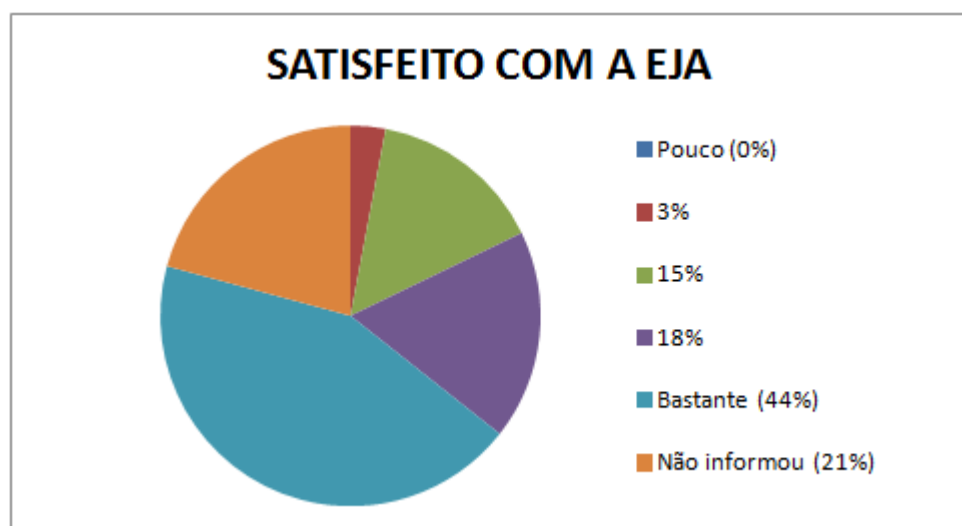
12) Foi necessário realizar curso de capacitação profissional para se engajar neste emprego?



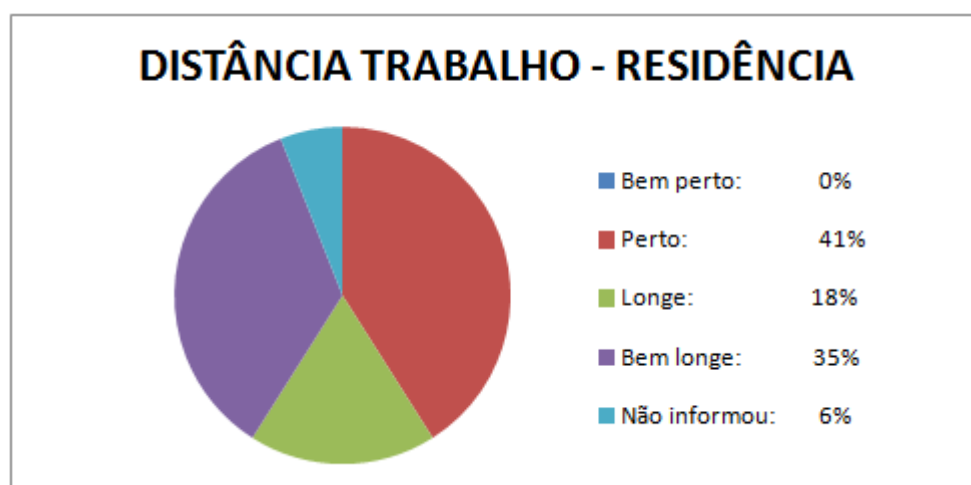
13) Está satisfeito com seu atual trabalho?



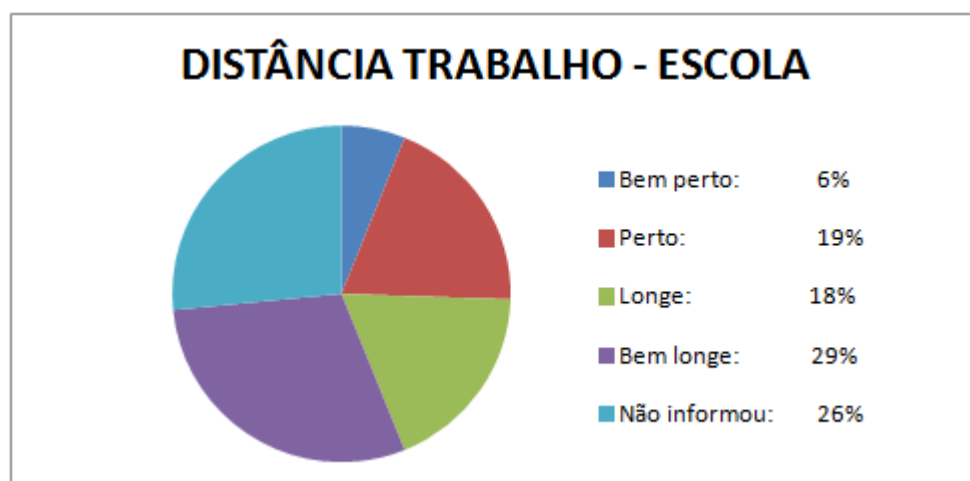
14) Está satisfeito com o estudo no EJA?



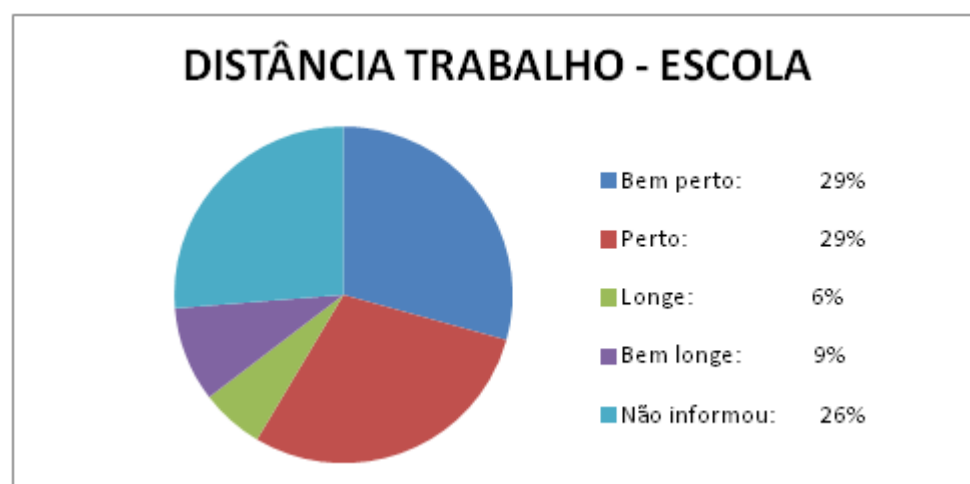
15) Qual a distância do seu trabalho para sua residência?



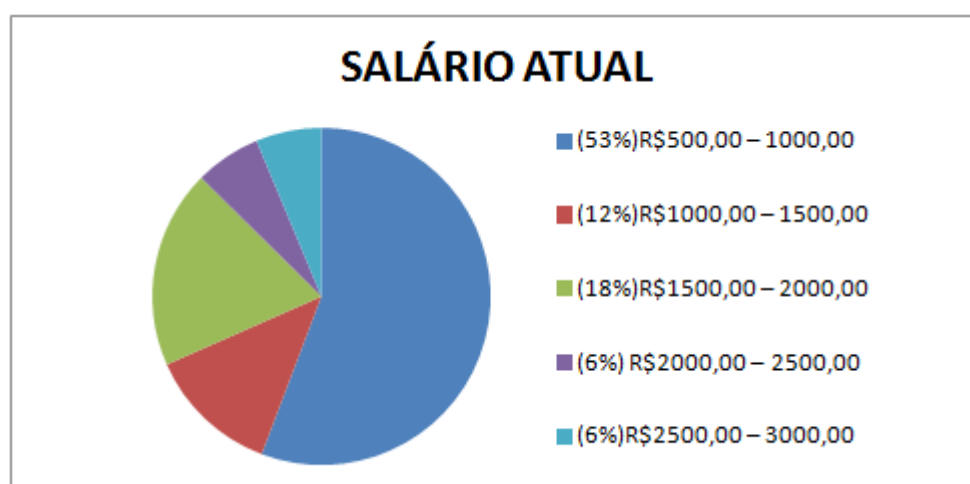
16) Qual a distância do seu trabalho para sua escola?



17) Qual a distância da sua residência para sua escola?



18) Qual o seu salário na empresa?



Através desta pesquisa verificou-se que o perfil dos estudantes da EJA no CEM 03 do Gama é constituído, em sua maioria, por jovens com idade inferior ou igual a 20 anos (45%) e adultos trabalhadores com idade acima de 30 anos (18%), segundo a pesquisa realizada na instituição de ensino, citada anteriormente. Em um ambiente com tanta diversidade,

encontram-se várias realidades, alunos com conhecimento recente dos conteúdos, que deixaram o ensino médio diurno para concluírem os estudos na EJA e buscarem seus primeiros empregos, conciliando os estudos com o trabalho; adultos que já estão inseridos no ambiente de trabalho, porém afastados dos estudos há muitos anos, que vêem na EJA a oportunidade de retornarem aos estudos, com possibilidade de melhoria de vida ou simplesmente por satisfação pessoal. O educador de jovens e adultos sempre vai se deparar com esta heterogenia, onde deverá adequar suas aulas para atender a públicos tão distintos e com anseios e desejos diferentes. Dentro das aulas, a conciliação dos conteúdos teóricos com práticas poderá servir de motivação para todos os alunos e uma forma de integração de gerações diferentes, tentando dentro da experimentação, abordar assuntos da física do cotidiano.

4- JUSTIFICATIVA E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O Centro de Ensino Médio 03 do Gama está situado em região limítrofe entre o Distrito Federal (região sul) e o Estado de Goiás, tendo como clientela, conforme dados do EDUCACENSO, aproximadamente 418 alunos residentes naquele estado. Apesar destes dados, sabe-se que o número de alunos residentes no Estado de Goiás é muito superior, sendo tal fato um obstáculo enorme a ser superado pela escola e pela SEDF, uma vez que para conseguir matrícula na escola (DF), as famílias residentes nas cidades do entorno sul do DF informam endereços de familiares e amigos residentes na cidade do Gama. Essa situação dificulta imensamente o contato com os pais ou responsáveis pelos alunos, quando se faz necessário, seja para tratar de assuntos referentes ao desempenho escolar ou em caso de urgência, como violência e/ou problemas de saúde dos mesmos.

Outro problema enfrentado no CEM 03 do Gama é a taxa de abandono da escola no ensino médio, que não melhorou nos últimos anos. Tal fato pode ser observado na rotina de sala de aula, onde, através da análise dos diários dos professores do ensino da EJA, é verificado uma grande quantidade de alunos que realizam as matrículas e não aparecem a nenhuma aula e uma quantidade significativa de alunos que ao longo do semestre deixa de frequentar as turmas sem uma justificativa à coordenação ou até mesmo ao professor.

Em conversa com os estudantes, alguns chegam a relatar que apenas realizam as matrículas para poderem ser agraciados com programas de assistência social, como bolsa família ou passe livre para transporte público.

Ao analisar, em sala de aula, os problemas e as dificuldades enfrentadas atualmente no ensino de ciências exatas, em especial a Física, no Ensino Médio - EJA, principalmente em tornar o estudo mais concreto, saindo da abstração de conceitos complexos para certos estudantes, que muitas vezes dificulta a aprendizagem e partindo para a aplicação prática do estudo de Física, auxiliando assim as aulas teóricas, evidenciando a aplicação da teoria no cotidiano dos alunos, surge a proposta de buscar ferramentas alternativas que possam contribuir para uma melhoria desse processo.

A partir da década de 1970, começaram a surgir em todo mundo museus e centro de ciências, locais onde as demonstrações experimentais são o centro da atenção e do encantamento de seus visitantes [...]. (GASPAR; CASTRO, 2005, p. 2)

Segundo Gaspar (2005) é por meio dos experimentos que as ciências encantam e aguçam o interesse das pessoas. O uso de aulas experimentais proporciona aos estudantes a comprovação prática de diferentes teorias abordadas no processo de aprendizagem, motivando o estudante para a participação e interação com a matéria ministrada. Através dessa metodologia de ensino, o educador é capaz de oferecer ao aluno uma aprendizagem mais eficiente dos conteúdos, levando-o a compreender, segundo o seu contexto histórico-

cultural, a importância e a significação no cotidiano de assuntos antes distantes da sua realidade, resultando assim num aprendizado por intermédio da construção de conhecimento.

[...]Vygotsky vê todo o processo de aprendizagem e formação de conceitos como um sistema, que ele considera ponto central em toda a história do desenvolvimento dos conceitos e no qual os conceitos espontâneos e os científicos estão interligados por complexos vínculos internos. É isto que dá sistematicidade ao processo de aprendizagem e permite perceber as suas diferentes etapas como integrantes de um processo uno. (VYGOTSKY, 2001, p. 16)

Segundo Lev Vygotsky cada ser é capaz de aprender por intermédio do seu contexto histórico-cultural, ou seja, a partir do momento que o indivíduo visualiza algum objeto ou fenômeno o mesmo será capaz de relacionar o conhecimento adquirido com diversos fatos vivenciados no seu cotidiano. Na formação de um novo conceito o indivíduo tem que ter vivenciado o fato, possibilitado pelas intervenções experimentais, onde o estudante pode através da prática consolidar os conceitos teóricos.

Inicialmente o indivíduo depara com o tema e cria dúvidas. É papel do educador mediar esses conflitos proporcionando a evolução do conhecimento. O estudante consegue compreender melhor a realidade dos fenômenos científicos através da experimentação e recria o conceito associando-o com o cotidiano. Desta maneira, as práticas no ensino da física atingem seus objetivos, mudando o antigo conceito de ensino, puramente teórico, buscando valorizar o estudante em todos os aspectos: físicos, psíquicos, social e cultural, onde os experimentos podem ser utilizados com apoio da ação didática, visando uma melhor aprendizagem.

É interessante salientar que o estudante do ensino médio diurno ou da EJA, normalmente permanece muito tempo sentado em carteiras duras, salas de aula pouco confortáveis, seguindo escalas de professores e horários, impossibilitado muitas vezes de locomover-se livremente. Dessa maneira, se faz necessário uma diversificação no ambiente escolar, para que o estudante crie uma boa relação com a disciplina ministrada, evitando assim a perda de rendimento na aprendizagem.

Ao propor um jogo ou atividade experimental em sala de aula, com a participação dos alunos, cada aluno interage com os outros alunos, com o professor e com o conteúdo, onde o mesmo vai promover uma troca de ideias e conhecimentos na tentativa de explicar e compreender certa situação proposta.

A criação de jogos e ferramentas didáticas pode ser uma opção para esse problema, devido a sua importância no processo de ensino aprendizagem, pois além de facilitar a mediação dos conteúdos específicos eles permitem tratar aspectos importantes como a cognição, afeição, socialização, motivação e a criatividade dos estudantes.

Como o público alvo, em sua maioria, possui renda familiar baixa, a intenção do projeto de intervenção é criar todo o aparato de jogos e ferramentas didáticos a partir de materiais do cotidiano, com baixo custo de fabricação, levando em consideração a possibilidade de reutilização de materiais recicláveis e minimizando ao máximo qualquer custo que venha recair sobre os alunos, mostrando assim, que é possível vivenciar a física e criar mecanismos lúdicos de baixo custo, que poderão ser implementados em suas próprias casas, como motivadores de educação para toda família, em uma etapa de expansão de conhecimento adquirido. Podendo também, ser elaboradas oficinas de aprendizagem para os alunos trocarem informações e conceitos com outros grupos do projeto.

Na educação de jovens e adultos, o Laboratório de Informática do CEM 03 do Gama tem ofertado minicursos para inclusão digital dos alunos. No dia-a-dia, o laboratório é muito frequentado por alunos para fins de pesquisa, trabalhos e inscrição para ENEM, vestibulares. Entretanto, é preciso avançar no uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e, para tanto, faz-se necessário investir cada vez mais na formação de professores para atuarem como parceiros neste processo de ensino.

Em contrapartida, os laboratórios de ciências exatas praticamente não existem, vários materiais de custo elevado foram adquiridos no passado, porém, atualmente, encontram-se sucateados e jogados em um depósito, sem manutenção adequada, deteriorando, sendo praticamente impossível revitalizar a maioria dos equipamentos sem um custo elevado, tornando-os peças de ferro-velho, não sendo utilizados por anos, segundo relatos da própria coordenação. Pelo estado de conservação dos equipamentos, torna-se mais viável criar práticas a partir de novos recursos do que tentar dar manutenção corretiva naquilo que ali existe.

4.1 IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM.

Na relação de ensino e aprendizagem, as práticas experimentais e jogos didáticos poderão gerar benefícios nas áreas sociais e intelectuais dos estudantes. As experiências práticas vivenciadas pelo aluno melhorarão suas capacidades de questionamento e averiguação de fenômenos, permitindo-o interpretar e analisar conceitos já estudados ou ainda não abordados; realizando tais aulas em sala, no próprio ambiente de aula, sem a necessidade de um laboratório, o aluno poderá verificar que são práticas possíveis de serem reproduzidas em qualquer ambiente, não necessitando de aparatos caros e muitas vezes observadas no seu cotidiano e interagindo com os colegas de turma. As aulas práticas e os jogos têm capacidade de transformarem disciplinas e conteúdos antes cansativos e enfadonhos em atividades interessantes, tornando a relação de aprendizagem mais fácil e agradável. As práticas propiciam então, um maior interesse pelo assunto ministrado, criando uma maior participação da sala e conseqüentemente uma maior disciplina em sala.

Como já citado anteriormente, o uso de jogos e aulas práticas, didaticamente, representa um importante meio de ministrar determinados conteúdos, auxiliando o professor na explicação dos conteúdos e os alunos na sua compreensão, sendo mais que uma diversão, promovendo uma formação completa ao estudante. Ao vislumbrar a possibilidade de implementação desse tipo de ferramenta nas aulas, é necessário que o educador planeje adequadamente suas aulas, para que as práticas aplicadas dêem o suporte eficiente aos conteúdos que estão sendo abordados pela teoria, complementando o processo de ensino e aprendizagem. É interessante que estas práticas não sejam ações isoladas, mas que o educador as utilize, com aulas mais simples ou mais elaboradas, constantemente, incorporando-as no seu planejamento de ensino; a criação deste ambiente de investigação e motivação dentro de sala é uma responsabilidade do educador, transmitindo estes conceitos continuamente para seus alunos.

O destaque dado por Vygotsky ao professor, a nosso ver, valoriza também a atividade de demonstração em sala de aula na medida em que ela é um instrumento que serve prioritariamente ao professor, agente do processo e parceiro mais capaz a ser imitado. Cabe a ele fazer, demonstrar, destacar o que deve ser observado e, sobretudo, explicar, ou seja, apresentar aos alunos o modelo teórico que possibilita a compreensão do que é observado, estabelecido cultural e cientificamente. (GASPAR; CASTRO, 2005, p.7)

Para Vygotsky quando o indivíduo atinge a autonomia do criar e desenvolver, o mesmo interage esse conhecimento adquirido com outros indivíduos, levando assim a interação a uma aprendizagem; quando o educador apresenta o conhecimento científico somente de maneira abstrata, o mesmo estará tirando a oportunidade de tal interação minimizando assim a ação do aprender. Nesta visão, o processo de aprendizagem utilizando práticas em sala de aula, auxilia o aluno na compreensão dos conteúdos, tornando-o multiplicador de conhecimentos, onde na EJA, esse conhecimento adquirido, poderá ser levado até mesmo para dentro das residências dos alunos, ao tentarem refazer determinadas práticas com os próprios filhos e filhas, no ambiente domiciliar. Dessa maneira, a inclusão de aulas práticas no planejamento do educador de ciências em geral, é constantemente abordada em discussões entre profissionais da área, utilizando-as como um recurso didático valioso em qualquer grau de ensino, seja ele tradicional ou não, para crianças ou adultos. Justifica-se, dessa forma, uma análise e estudo a respeito da função, aplicação e importância dos jogos didáticos e atividades práticas na Educação de Jovens e Adultos, principalmente, no ensino de física, analisado neste projeto, uma vez que o ato de experimentar é de fundamental importância para os alunos poderem fixar e compreender os fenômenos físicos.

5- OBJETIVOS

5.1- OBJETIVO GERAL

O projeto de intervenção tem como objetivo geral propor uma modificação da maneira tradicional do estudo de Física na EJA, baseando em aulas práticas desenvolvidas em sala como metodologia de motivação e rever os conteúdos que realmente são significativos para formação do estudante, na proposta pedagógica da EJA para o estudo de Física.

5.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O projeto de intervenção tem como objetivos específicos elaborar, confeccionar, avaliar as ferramentas didáticas e verificar sua possibilidade de implementação no ensino da EJA, direcionando a compreensão e aprendizagem do conteúdo de Física para o Ensino Médio através de uma metodologia diferenciada, aproximando a teoria desenvolvida nas aulas expositivas com aulas práticas acessíveis a realidade da EJA.

6- ATIVIDADES E RESPONSABILIDADES

6.1 MOTIVAÇÃO PESSOAL PARA O PROJETO

A ideia de trabalhar com o tema proposto sempre me interessou, pois, há alguns anos, tento levar a parte aplicada da física do cotidiano para as minhas aulas presenciais. Sou licenciado em física e formado em engenharia elétrica, a tecnologia e o trabalho prático sempre fizeram parte do meu cotidiano e sempre tive o anseio de utilizá-la em sala. Sempre que possível, tenho o costume de utilizar recursos como práticas laboratoriais e projetos de ciências, envolvendo os alunos, tentando sempre criar uma ligação mais forte entre o educando e os conteúdos estudados por eles; com o avanço tecnológico, comecei a utilizar alguns recursos computacionais nas salas de aulas, tais como apresentações com animações, simuladores de experiências e análise de filmes e situações reais, criando um ambiente mais propício e dinâmico para a aprendizagem, sou adepto também a realizar saídas de campo para análise de problemas, onde os alunos podem utilizar recursos dos próprios aparelhos celulares para confecção de mapas, gráficos de distâncias e velocidades, registros fotográficos e audiovisuais para posterior utilização em trabalhos e exposições, porém, em instituições particulares os recursos financeiros e o investimento para realizações destas ações são conseguidos mais facilmente, já na rede pública de ensino, quando assumi como professor, me deparei com laboratórios sucateados e um sistema burocrático para aplicação de novas ideias e projetos.

Acredito que essas práticas ajudam na criação de relações de estudos mais aprofundados e parcerias entre o educando e o educador, mostrando que é possível a utilização das ferramentas simples para demonstrar a física presente em nossas vidas.

Durante os estudos e pesquisas realizados no curso me senti bastante motivado, verificando que existem possibilidades, além das que já utilizo, para a formação e educação dos estudantes, utilizando recursos de baixo custo, sem a necessidade de laboratórios com equipamentos caros, para realizar práticas motivadoras e interessantes, estimulando nos professores e nos seus alunos o uso ativo, interativo, inteligente e crítico, criado com aulas práticas e dinâmicas, que deve sempre que possível ser utilizado como recurso inovador no processo de aprendizagem.

6.2 EJA – EDUCAÇÃO PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA.

Os educadores, na Educação de Jovens e Adultos (EJA) devem priorizar a erradicação do analfabetismo funcional e a qualificação do estudante para o mercado de trabalho. A EJA deve promover o aprendizado para a formação escolar, enfatizando a formação de pessoas críticas e aptas a lidar com as exigências do mundo do trabalho em um ambiente de transformação e crescimento tecnológico. Mas, na prática, esta educação

tem deixado muito a desejar, com uma carga horária reduzida, com simplificação do conhecimento, sem preparo profissionalizante e atendendo um público que está voltando à sala de aula procurando apenas uma certificação básica com baixo esforço para conseguí-la, para atenderem as exigências do mundo do trabalho.

No aspecto específico do trabalho e da educação dos jovens da classe trabalhadora, a contradição se radicaliza, tendo em vista que a maior produtividade do trabalho não só não liberou mais tempo livre, mas, pelo contrário, no capitalismo central e periférico a pobreza e a “exclusão” ou inclusão precarizada jovializaram-se. Ou seja, cresceu o número de jovens que participam de “trabalhos” ou atividades dos mais diferentes tipos, como forma de ajudar seus pais a compor a renda familiar. (FRIGOTTO, 2004, p.197)

Os jovens, em sua transição para a fase adulta, são forçados a se adaptarem ao mercado, cada vez mais competitivo, logo, as instituições de ensino, começaram a enfatizar mais o conhecimento para a aprovação em concursos e instituições de ensino superior que a formação social e cidadã dos seus alunos. A palavra adulto, passa então a ser observada como sinônimo de falta de flexibilidade, da não aceitação de novas ideias, de uma visão retrógrada do mundo e da incapacidade para acompanhar as mudanças tecnológicas mundiais.

Neste cenário, muitos trabalhadores enfrentam dificuldades em retomar seus estudos, pois estar na fase adulta e ainda em busca de certificações básicas, como por exemplo, a complementação dos estudos do ensino médio, torna-se uma tarefa árdua e nem sempre compatível com a realidade pessoal, porém necessária na busca de um sonho de melhoria das condições de vida, podendo desta maneira obter uma remuneração melhor, em um ambiente de trabalho mais favorável e até mesmo o acesso a instituições de ensino superior, públicas ou privadas.

Na EJA, pode-se encontrar também jovens que, por alguma necessidade ou atraso nos estudos, não conseguiram cursar o ensino médio diurno, buscando uma alternativa para a conclusão de alguma etapa de ensino, pois a EJA apresenta uma carga horária reduzida e avaliações mais flexíveis, possibilitando conciliar trabalho e estudo. A EJA, dessa forma, pode ser entendida como um ambiente de ensino onde transitam cidadãos que atestam no presente, as falhas e omissões do passado de um Estado que pouco se preocupou com a formação da sua população e agora, na necessidade de corrigir tal erro, tenta utilizar esta estrutura de educação, pressionado por exigências de interesses econômicos internacionais e nacionais, se tornando vítima da própria falta de visão de seus integrantes e de todos esses fatores unidos. Tais problemas não podem ser entendidos em escala social, porque cada indivíduo é responsável por seu próprio sucesso ou fracasso, logo, para melhorar a situação geral de uma nação, deve-se investir na formação individual do aluno, criando um espaço onde ocorrerá uma tentativa de resgatar o estudo não ofertado no momento correto. Porém, o combate ao analfabetismo funcional continua muitas vezes diretamente

relacionado ao acesso e à permanência de jovens e adultos na escola, sendo negligenciada a formação profissional e técnica para criação de melhores oportunidades de acesso e crescimento no mercado de trabalho.

Para modificar este quadro é preciso refletir sobre as condições socioeconômicas dos estudantes e o caráter humano que a situação apresenta. A precária situação social e econômica de parte da população brasileira aumenta a quantidade de pessoas analfabetas funcionais, criando uma geração de jovens e adultos privados do direito fundamental de expressão, liberdade, comunicação e transformação de sua história pessoal e comunitária.

Nesse sentido, o governo deve gerar investimentos na qualificação de professores, na educação técnica e profissional para os alunos e na adequação do currículo à diversidade sociocultural dos alunos, tirando o foco da educação de caráter assistencialista. Não se deve mais pensar em mudança social por etapas, investir na educação infantil e ensino fundamental e médio só tem sentido se houver investimento também na educação de jovens e adultos, pois o desenvolvimento humano passa necessariamente pela educação, e adultos com formação possibilitam, no ambiente familiar, um maior incentivo para a educação dos próprios filhos, realizando assim uma parceria família-escola. Dessa forma, garante-se o acesso da criança e do jovem à escola, do jovem ao seu primeiro emprego e do adulto à melhor renda familiar e melhor condição de vida.

A EJA pode ser considerada como uma educação que visa combater a exclusão social e desmoralização do ensino, pois o analfabetismo é o responsável direto da exclusão social e da marginalização econômica, criando além disso, um distanciamento da política e dos conhecimentos dos direitos civis e dos benefícios sociais. Uma população sem educação de qualidade gera um país com graves problemas sociais e sem expectativa de melhoria.

Dessa forma, a EJA não pode se limitar a simplesmente reproduzir o que é realizado na educação do ensino diurno, resumindo os conteúdos a serem aprendidos, compactando o mesmo assunto do ensino diurno em semestres. Deve-se criar uma estrutura para reformular as aulas voltadas para a EJA, criando caminhos de aprendizagem focados nas experiências do homem e da mulher adulta, valorizando seus conhecimentos, formando cidadãos capazes de melhorar suas condições de vida, capazes de realizar verdadeiras reformas em uma nação, para assim, motivarem e incentivarem o ensino e educação das crianças que estão em fase de formação; somente assim ocorreria uma modificação drasticamente da situação da educação brasileira para um bem maior.

6.3 – PRÁTICAS PROPOSTAS PARA AS AULAS DE FÍSICA

O intuito do projeto é a elaboração de atividades práticas e jogos didáticos que auxiliem a explicação de certos conteúdos e a aprendizagem dos estudantes, mostrando que os conceitos de Física estão integralmente relacionados às questões do cotidiano.

Através da experimentação, o aluno pode perceber a aplicação das teorias abordadas, observando melhor o mundo que o cerca e criando um raciocínio lógico natural, potencializando a capacidade de interpretar fisicamente ações que aparecerão em seu dia-a-dia.

6.3.1 – Condutores ou isolantes

No intuito de esclarecer aos alunos o que são materiais condutores e materiais isolantes, propomos um jogo de adivinhação simples, onde o aluno ou grupo de alunos receberão uma folha contendo o nome de vários materiais do cotidiano para classificá-los em bons condutores, maus condutores ou isolantes elétricos. Essa atividade pode ser aplicada após uma explicação simples sobre corrente elétrica e suas formas de condução de eletricidade, deixando-os com curiosidade para experimentação e após a prática, verifica-se a pontuação dos alunos para definir qual aluno acertou o maior número de classificações e segue com uma discussão em sala, agora mais aprofundada, sobre condutividade elétrica, resistência elétrica dos materiais, isolamento elétrico.

Atividade prática:

Montagem da tábua de análise dos materiais, onde é ligado um sistema com disjuntor DR para evitar possíveis acidentes com choque elétrico, em série com um interruptor simples para controle liga-desliga da corrente, em série com uma lâmpada incandescente que permitirá, através do seu brilho, estabelecer de forma qualitativa, uma análise da condutividade ou resistividade do material a ser estudado, em série com um sistema de fios conectados de modo a permitir a ligação de vários materiais em suas extremidades.

As ligações deverão ser realizadas sempre pelo professor, com circuito desligado, utilizando como elementos para conexão entre os contatos elétricos, os materiais propostos na ficha entregue aos alunos, que previamente deverão ser providenciados pelo professor para que a experiência aconteça adequadamente.

Modelo da ficha:

| | | | |
|---|--------------|--------------|----------|
| Nome da instituição: | | | |
| Nome do aluno: | | | |
| Série e turma: | | | |
| Marque, para os elementos representados abaixo, como você os classificaria, como bons condutores, maus condutores ou material isolante. | | | |
| MATERIAL | Bom condutor | Mau condutor | Isolante |

| | | | |
|------------------------|--|--|--|
| ÁGUA DA TORNEIRA | | | |
| FIO DE COBRE | | | |
| PEDAÇO DE MADEIRA SECA | | | |
| ÁGUA COM AÇUCAR | | | |
| ÁGUA COM SAL | | | |
| REFRIGERANTE | | | |
| CAFÉ COM AÇUCAR | | | |
| SALSICHA | | | |
| BANANA | | | |
| BORRACHA ESCOLAR | | | |
| COPO DE VIDRO | | | |
| TOTAL DE ACERTOS: | | | |

Modelo da tábua para análise dos circuitos (ideia de implementação utilizando materiais reutilizados, sem a necessidade de compra, montando com os próprios alunos):

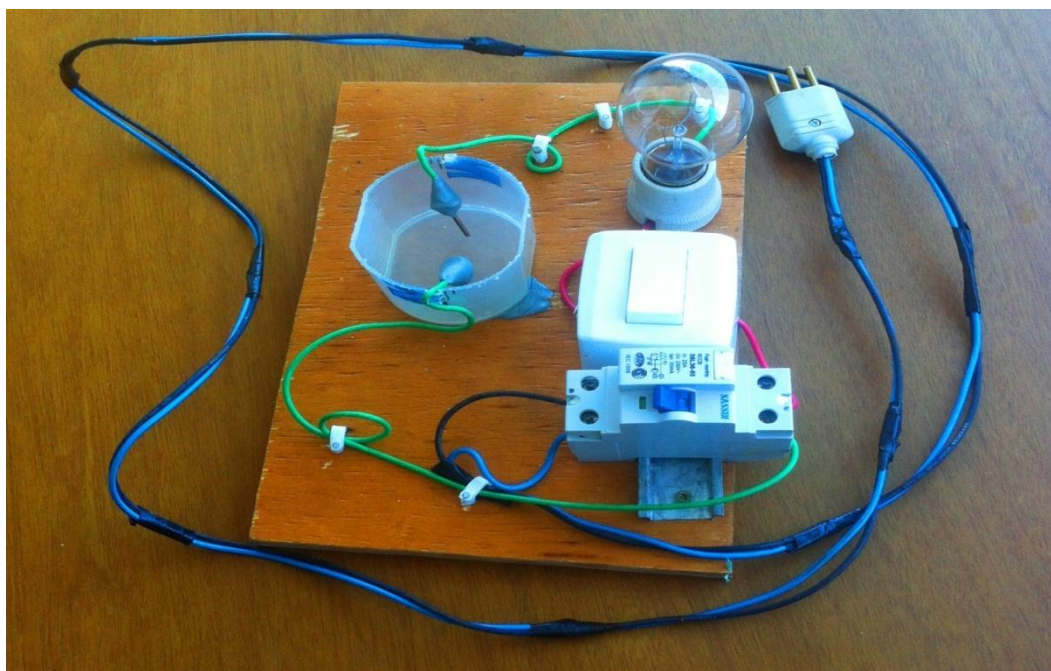


figura 01 - modelo do sistema de ligação para verificação de condutores e isolantes

Através da montagem proposta, pode-se avaliar a condutividade dos materiais ligando-os aos terminais do circuito. De uma maneira qualitativa, o estudante observará que materiais bons condutores produzirão um brilho acentuado na lâmpada incandescente, enquanto materiais maus condutores farão a lâmpada brilhar porém em uma intensidade bem menor, mostrando que a resistência do elemento é mais elevada, reduzindo a passagem da corrente elétrica, e materiais isolantes não permitirão a passagem da corrente elétrica e conseqüentemente a lâmpada não acenderá. Uma forma de incrementar os estudos é levar para a sala um amperímetro e conectá-lo em série no circuito, podendo assim, além de avaliar a corrente e a condutividade de forma qualitativa, realizar quantitativamente o cálculo aproximado da resistência elétrica do circuito, levando em consideração o valor de corrente medido, com a tensão aproximada da rede (220V, para Brasília) e a equação de Ohm ($U=R.I$).

Outro fenômeno passível de ser observado nesta prática é o Efeito Joule, onde a passagem de corrente gera aquecimento no condutor, com elementos como o café adoçado, salsicha e palha de aço, pode-se verificar este fenômeno, relacionado ao aumento de temperatura quando submetidos a corrente elétrica. O café, se esperado algum tempo após a ligação, entrará em ebulição; a palha de aço, quando conectada no dois terminais entrará em combustão, e a salsicha poderá ser cozida quando ligada no circuito elétrico.

6.3.2 – Tábua de circuitos elétricos

Uma aula interessante para a EJA é sobre a instalação elétrica residencial, neste tópico, o professor poderá abordar a física além da análise de circuitos em série e paralelo, mostrando para os estudantes da EJA como realmente a instalação residencial é realizada, desde o momento da entrega da energia pela concessionária local (Companhia Energética de Brasília - CEB, no caso do DF), a passagem pelo quadro de distribuição e até a chegada nos aparelhos elétricos residenciais, analisando ainda como funcionam os sistemas de proteção (fusível, disjuntor termomagnético, disjuntor diferencial residual) e sua relação com as bitolas dos fios condutores, e como realizar ligações de lâmpadas com mais de um sistema de comando.

Na análise da física de ensino médio, os alunos normalmente aprendem apenas os sistemas de ligação básico, sem entenderem na prática o que seriam essas ligações e para que servem, porém, através de uma aula melhor elaborada e de uma bancada simples de apoio, o professor poderá avançar o conteúdo proposto, mostrando a realidade dos sistemas de ligação elétrica do cotidiano, com os quais os alunos deparam em suas próprias residências.

Um ponto chave dessa aula é a apresentação dos sistemas residenciais de ligação, enfatizando que apenas profissionais habilitados devem realizar instalações elétricas dentro

das residências, mostrando que a maioria dos acidentes envolvendo sistemas elétricos ocorrem com os usuários domésticos e sensibilizando-os para uma melhor compreensão da análise de circuitos elétricos residenciais.

Atividade prática:

Montagem da tábua de análise de circuitos elétricos, onde será ligado um sistema com disjuntor diferencial residual (DR) para evitar possíveis acidentes com choque elétrico, e um disjuntor termomagnético, simulando a entrada no quadro de distribuição e sua saída para os equipamentos elétricos, neste caso, iluminação residencial. Nesta bancada deverá conter:

- Um modelo de ligação simples, utilizando um interruptor simples para controle liga-desliga da corrente em série, com uma lâmpada incandescente que permitirá ao estudante compreender o caminho que a corrente tem que realizar para estabelecer um circuito de ligação, enfatizando neste caso em qual terminal do bocal ou soquete deverá ser ligado o fio de fase e o fio de neutro do sistema;

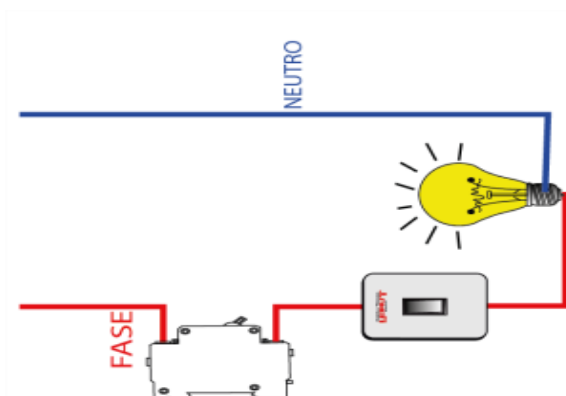


figura 02 - ligação com interruptor simples

- Um modelo de ligação de lâmpadas em paralelo, enfatizando que este é o modelo padrão das ligações de lâmpadas comandadas por um único interruptor e que o fio de neutro estabelece ligação direta com a lâmpada e o fio de fase é comandado pelo interruptor;

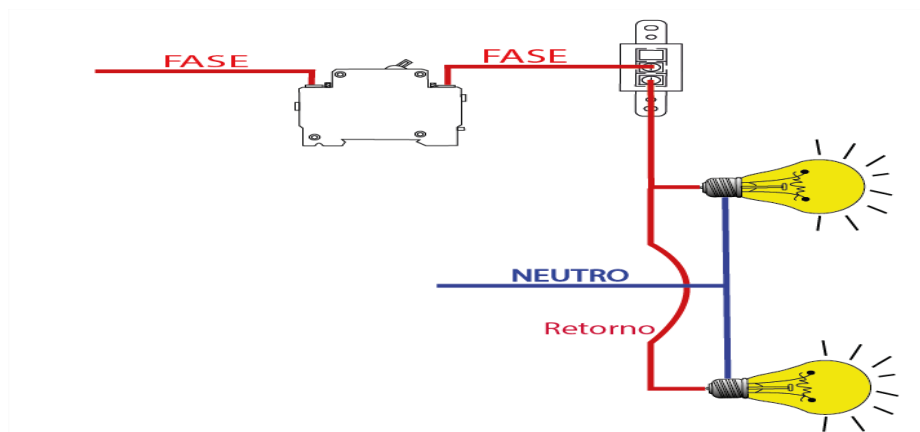


figura 03 - ligação de duas lâmpadas em paralelo

- Um modelo de ligação de lâmpadas em série, enfatizando que neste modelo, ocorrerá uma divisão da tensão aplicada em cada uma das lâmpadas, neste caso, o estudante poderá compreender esta distribuição através do brilho das lâmpadas, uma vez que comparados aos modelos anteriores, as lâmpadas irão produzir um brilho bem menos intenso. Vale a pena também, realizar a ligação com duas lâmpadas de igual potência, observando que o brilho reduziria igualmente para as duas, e após esta ligação, utilizar duas lâmpadas de potências nominais diferentes, onde eles perceberão que nesta ligação a de maior potência nominal apresentará um menor brilho (junto com os alunos desvendar este resultado através da análise dos resistores);

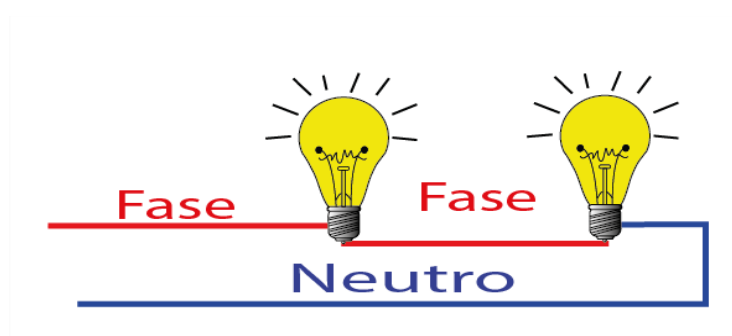


figura 04 - ligação de lâmpadas em série, modelo padrão

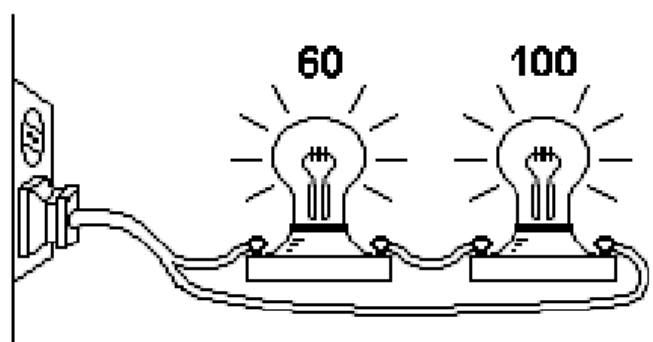


figura 05 - ligação de lâmpadas em série com valores de potências nominais distintos

- Um modelo de lâmpada acionada por dois sistemas de comando (three-way), que permite o estudante compreender como realizar este tipo de ligação, entendendo que a corrente deverá sempre acontecer em circuito fechado e compreendendo as possibilidades de combinações de caminhos condutores realizados por este circuito;

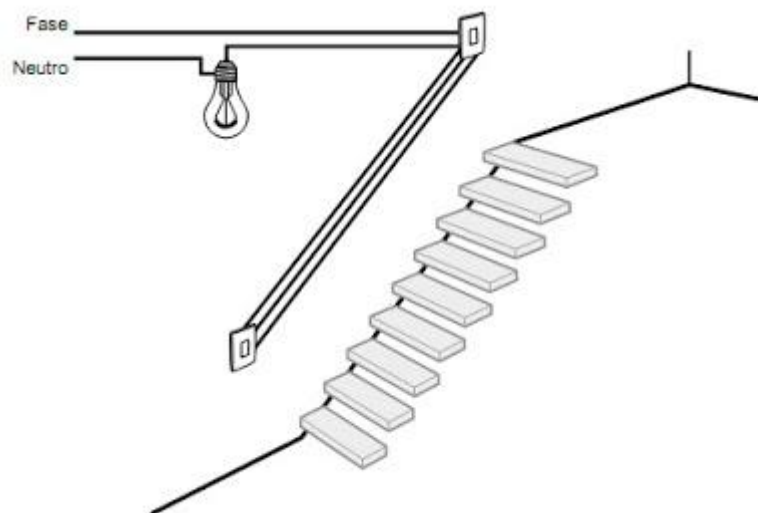


figura 06 - aplicação prática de sistema three-way

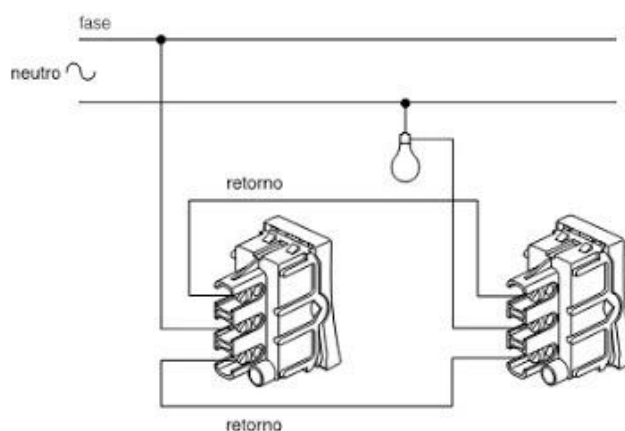


figura 07 - sistema de ligação three-way

- Um modelo de lâmpada acionada por três sistemas de comando (four-way);

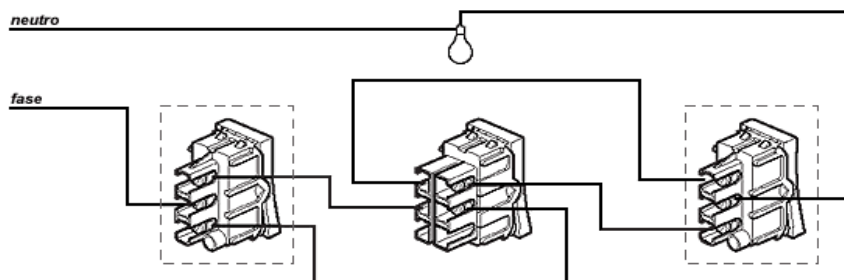


figura 08 - sistema de ligação four-way acionado por três interruptores

- Um modelo de lâmpada acionada por quatro sistemas de comando (four-way com dois interruptores intermediários);

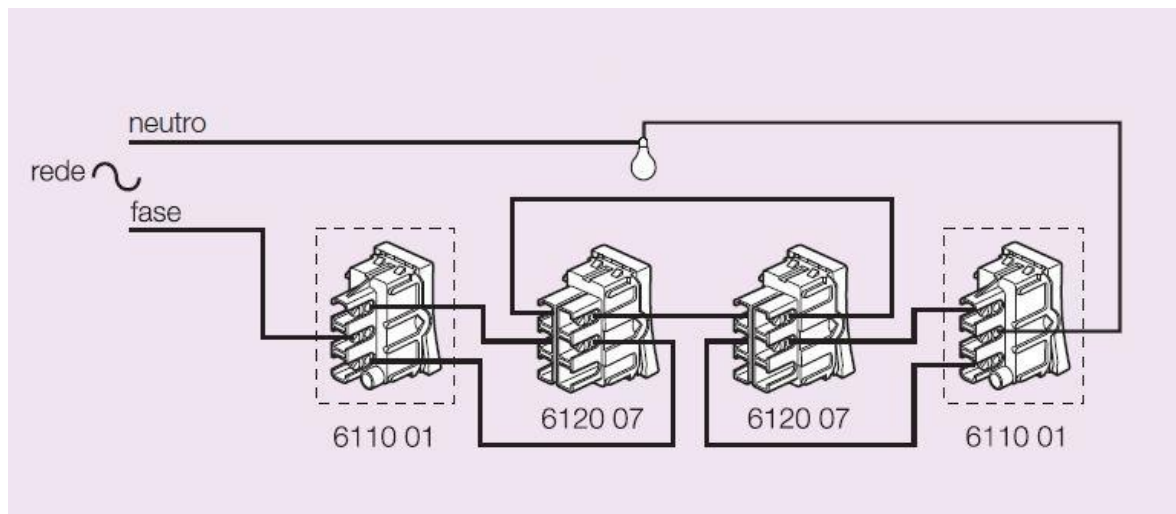


figura 09 - sistema de ligação four-way acionado por quatro interruptores

- Um modelo de lâmpada acionada por relé fotoelétrico, onde poderá ser discutido antecipadamente o que é uma fotocélula, o que é um relé fotoelétrico e como funciona este sistema, explicando sucintamente o efeito fotoelétrico.

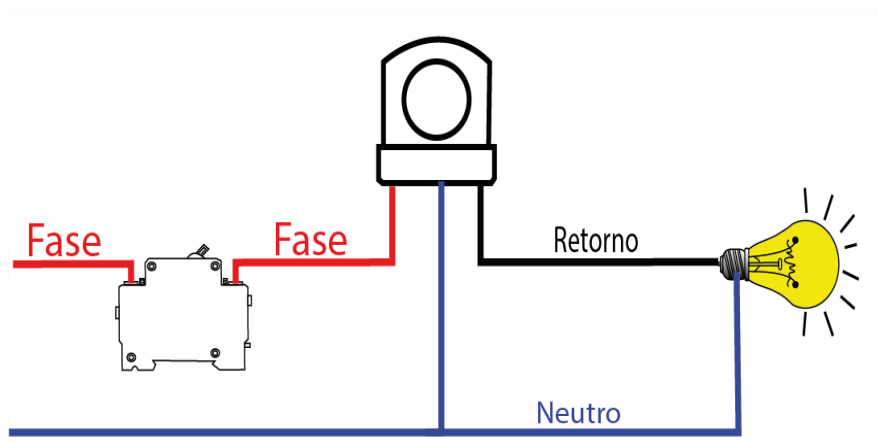


figura 10 - sistema de comando acionado por fotocélula

Um relé fotoelétrico é comumente encontrado em sistemas de automação residencial, pode parecer uma coisa simples e comum, porém a sua invenção trouxe muito conforto e economia de energia elétrica. Sua função é ligar ou desligar um circuito automaticamente observando a quantidade de luz presente no meio onde for instalado, possibilitando desta maneira, uma variedade de configurações para uma instalação. Como exemplo prático de instalação, pode ser citado as ligações de lâmpadas de postes de iluminação pública e sistemas de iluminação externa das residências, acendem automaticamente quando escurece.

Um relé se configura como um contato que abre e fecha de acordo com algum fator ou configuração, no caso do relé fotoelétrico esse fator é a quantidade de luz. O que torna isso possível é um sensor LDR (Light Dependent Resistor ou, em português, resistor dependente de luz).

Um Sensor LDR é capaz de variar uma pequena resistência de acordo com a quantidade de luz que é presente sobre ele. Desse modo, de acordo com essa resistência, torna-se possível fazer circular uma corrente elétrica por uma bobina, que produzirá um campo magnético suficientemente grande que fará com que um contato, parecido com um diafragma, possa abrir ou fechar, comutando assim o circuito que estará ligado a este relé.

Sua função é a mesma de um interruptor comum, mas como internamente no relé fotoelétrico existe um circuito eletrônico, para seu funcionamento a mesma deve ser alimentada. Internamente há uma conexão entre a fase e o ponto de retorno do relé explicando desta forma a necessidade de três fios para a sua instalação. Com esta exceção de alimentar o relé fotoelétrico para seu funcionamento interno, o resto da ligação de uma lâmpada, por exemplo, seria o mesmo, sendo o relé usado no lugar do interruptor.

Um cuidado que deve-se ter é quanto a posição do sensor do relé em relação ao ponto de iluminação o qual este equipamento irá acionar. Caso o relé fotoelétrico seja ligado com o visor do sensor LDR voltado diretamente para a lâmpada no momento em que a presença de luz ambiente reduzir e o equipamento estabelecer a ligação da lâmpada, ocorrerá um efeito pisca-pisca, desta maneira o visor sempre deve ficar voltado para a direção onde haja menos luz, não apontando-o diretamente para a luz que ele mesmo acionará. No caso de instalação para ligação de circuitos ao entardecer é recomendável que o sensor LDR fique voltado sempre para o sul, para uma maior aproveitamento da iluminação da tarde, uma vez que nosso país se encontra no hemisfério sul.

As ligações das lâmpadas deverão ser realizadas sempre pelo professor, com circuito desligado, evitando qualquer tipo de acidente com a bancada, para que a experiência aconteça adequadamente.

Abaixo, está representado o modelo da tábua para análise dos circuitos onde a ideia de implementação vem do aproveitamento de materiais reutilizados, sem a necessidade de compra, ou gasto para a montagem, podendo ser executada com os próprios alunos.

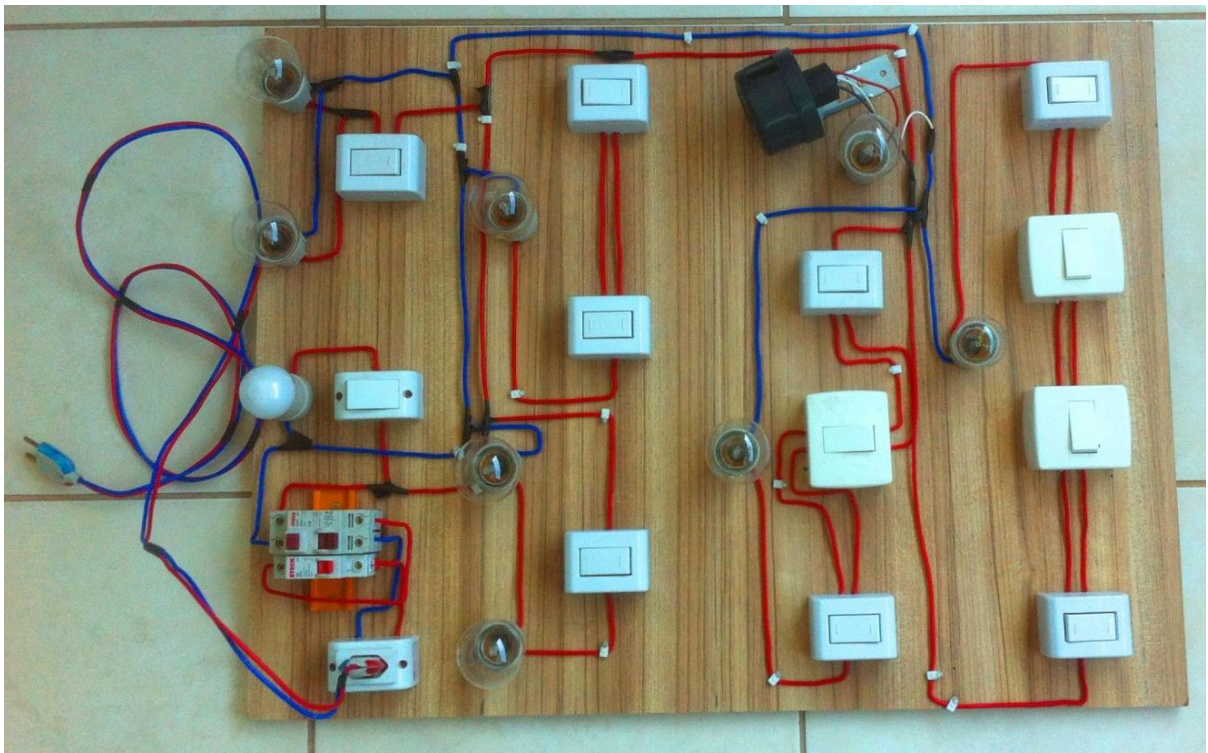


figura 11 - bancada para análise das ligações propostas

No circuito montado, foi utilizado o padrão de cores se aproximando das normas técnicas de instalação residencial, onde o vermelho representa os fios de fase e de retorno e o fio azul representa o fio neutro. Como o sistema irá ser ligado na tomada para utilização, cabe ao professor verificar na instalação elétrica qual o contato da fase e do neutro e realizar a ligação conforme este padrão de cores proposto, evitando ligações equivocadas e reduzindo assim o risco de acidentes por choque elétrico.

6.3.3 – Cabo de guerra eletrostático

Nas aulas de eletrostática, é comum o estudante sentir certa dificuldade com a matéria, pois as explicações teóricas, por melhor que sejam, tem que levá-los a uma abstração, pois os modelos atômicos criados para explicar os processos de eletrização, não são visíveis e fáceis de compreender. Dessa forma, uma prática simples realizada na sala de aula, poderá ajudar a visualização destes fenômenos, observando ao menos, seus efeitos sobre os corpos, ajudando a compreensão e aceitação de certos modelos impostos para análise de situações problemas.

Atividade prática:

O jogo proposto é interessante e simples e pode ser realizado com os estudante durante as aulas de eletrostática, utilizando-o como demonstração dos processos de eletrização por atrito e por indução. Consiste em realizar uma competição entre dois

participantes ou dois grupos, onde o objetivo é puxar uma lata em uma área previamente determinada, porém, sem tocá-la; apenas através da aproximação de um corpo eletrizado por atrito, gerando na lata uma indução eletrostática, capaz de criar força de atração à distância.

Para confecção, utiliza-se uma tábua plana e lisa que servirá com material isolante e área de limitação do jogo, uma lata vazia de refrigerante ou qualquer outro produto, balões de festa cheios, flanelas de tecidos variados.

Com uma fita adesiva, delimitar o meio do campo onde a competição irá acontecer, posicionar a lata a meia distância dos dois lados, marcado pela fita. Separar a turma em dois grupos, onde a competição ocorrerá com dois participantes por vez, trocando de competidores cada vez que um lado marcar pontos, possibilitando assim a participação de todos. Pode-se estabelecer uma meta de vinte pontos para um dos lados como forma de estabelecer um grupo vencedor.

O participante, no momento que for dado o sinal para iniciar a competição, deverá encher o mais rápido possível o balão, dando um nó na sua ponta, a partir disso, escolher um dos tecidos do seu lado ou o próprio cabelo para eletrizar o balão por atrito; uma vez atritado, o balão adquire carga elétrica, e ao se aproximar da latinha, passará a atraí-la por indução eletrostática. Ganha a rodada o participante que conseguir puxar a lata para seu próprio lado passando a marca estipulada para fim do campo.

Vale ressaltar que ao realizar a eletrização por atrito, o participante verificará que com diferentes tipos de matérias ele gerará diferentes níveis de eletrização, devendo sabiamente ou por tentativa e erro, escolher o material que mais rapidamente e com mais intensidade de cargas, eletrizaria o balão, para assim aumentar a força de atração sobre a lata.

Modelo da tábua para o cabo de guerra eletrostático:

O professor deverá providenciar um saco de bexigas, as latas e flanelas de vários materiais, para que o jogo funcione adequadamente. Poderá ser utilizado qualquer lata, mas as latas de refrigerante, de alumínio, são mais leves e conseqüentemente mais fáceis de serem atraídas pelo balão. O aluno poderá, se preferir, atritar o balão no próprio cabelo ou na própria roupa, na tentativa de eletrizá-lo.



figura 12 - tábua para cabo de guerra eletrostático

Ao final da atividade, o professor poderá abrir uma roda de discussões na tentativa de construir e solidificar os conceitos de eletricidade estática e os processos de eletrização de materiais, apresentando uma tabela da série triboelétrica para análise das cargas adquiridas pelos materiais utilizados.

| CARGAS | MATERIAIS | APONTAMENTOS |
|---------------|------------------|--|
| POSITIVO ↑ | Pele humana seca | Grande tendência em doar elétrons e ficar altamente positivamente carregada |
| | Couro | |
| | Pele de coelho | |
| | Vidro | O vidro da tela da TV fica eletrizado e atrai pó |
| | Cabelo humano | |
| | Nylon | |
| | Lã | |
| | Chumbo | O chumbo retém eletricidade estática como a pele de gato |
| | Pele de gato | |
| | Seda | |
| | Alumínio | Deixar escapar alguns elétrons |
| | Papel | |
| | Algodão | Usado com roupas "não estáticas" |
| | Aço | Não utilizado em eletrização por atrito |
| | Madeira | Atrai alguns elétrons, mas é quase neutra |
| ↓ NEGATIVO | Âmbar | |
| | Borracha dura | alguns pentes são feitos de borracha dura, favorecendo a eletrização por atrito com o cabelo humano. |
| | Níquel e cobre | Escovas de cobre são usadas no gerador eletrostático de <u>Wimshurst</u> |
| | Latão e prata | |
| | Ouro e platina | Atraem elétrons quase como o poliéster |
| | Poliéster | Roupas de poliéster tem afeição por elétrons |
| | Isopor | Muito utilizado em empacotamentos e é bom para experimentos de eletrização por atrito |
| | Filme de PVC | |
| | Poliuretano | |
| | Poliétileno | |
| | PVC | Poliuretano de <u>vinila</u> tem grande tendência de receber elétrons. |
| | Teflon | Maior tendência em receber elétrons da lista apresentada |

figura 13 - modelo de série triboelétrica

As melhores combinações de materiais para criar eletricidade estática são as realizadas com os materiais tirados do alto da lista dos "positivos" e aqueles tirados do fim da lista dos "negativos".

6.3.4 – Motor Elétrico de Corrente Contínua

Esta prática tem o intuito de motivar o aluno nos estudos de eletromagnetismo, mostrando como a corrente elétrica gera magnetismo ao passar por uma bobina e a interação entre a bobina e um ímã permanente, explicando o princípio básico de funcionamento de motores elétricos e suas partes fundamentais.

Após a apresentação do motor elétrico, é interessante que o professor faça a interferência usando os seus conhecimentos, lembrando como a corrente elétrica produz campo magnético, mostrando a direção e sentido do campo no interior da bobina, revisando conceitos de força magnética atuando em uma bobina e da lei de Faraday, para explicar o que não está claro sobre a força que agem nas espiras provocando o seu giro em um motor, que é o princípio básico de funcionamento dos motores elétricos.

Atividade prática:

A construção do aparato deverá ser simples, para que os alunos possam refazer a experiência em casa, se acharem necessário, para isso o professor deverá utilizar matérias de uso cotidiano e fáceis de serem encontrados.

Este modelo de motor proposto no projeto terá como estator um ímã permanente que pode ser obtido na desmontagem de uma caixa de som ou autofalante, o rotor será feito com fio de cobre esmaltado, retirado de algum bobinamento de um motor já sem utilidade. A fonte de alimentação poderá ser uma pilha ou associação em série de pilhas, ou um carregador de celular ou qualquer outra fonte de corrente contínua de baixa d.d.p. (diferença de potencial) e para montagem é proposto à fixação de todo o aparato em um pedaço de madeira ou outra superfície isolante.

Os mancais para o apoio da bobina devem ser feitos com o fio de cobre rígido, com as extremidades raspadas (para retirar o verniz isolante). Para dobrar o fio é interessante a utilização de um alicate. As extremidades inferiores desses mancais serão fixadas diretamente sobre a madeira, com fita adesiva ou cola quente, criando um ponto de ligação para os terminais (+) e (-) da pilha ou carregador de celular. A altura correta é aquela que permitirá à bobina passar bem rente ao ímã.

A bobina (rotor do motor), será feita inicialmente com uma só espira para aferir a dimensão do sistema, em seguida o enrolamento será realizado na mesma dimensão da primeira espira, criando uma bobina entre 10 e 20 voltas. A bobina deverá ter uma das extremidades totalmente raspada (para retirar o verniz isolante) e a outra apenas raspada só

metade do fio, como forma de conduzir a corrente elétrica em metade do ciclo, interagindo com o ímã e a segunda metade, com circuito fechado, a bobina girará pela inércia adquirida.

Modelo da montagem do motor elétrico:



figura 14 – modelo de motor elétrico caseiro

Uma vez terminada a montagem, as vezes é necessário um pequeno impulso no rotor para que ele inicie o movimento e continue girando. Se não girar, um dos motivos pode ser a posição da extremidade semi-raspada do terminal da bobina; com o alicate, o professor deverá, lentamente torcer esse terminal (testando) até obter a posição correta; outro motivo é a distribuição de massa da bobina, onde deve ser observado que o eixo imaginário da bobina deverá passar pelo centro da circunferência, criando uma melhor distribuição do seu peso sobre os mancais.

Um trabalho prático para demonstrações só estará completo quando for descrito cientificamente seu funcionamento. Para tanto, caberá ao professor, indagar e questionar os alunos sobre o funcionamento do experimento apresentado, fazendo-os consultar em sites e livros, propondo algumas questões sobre o assunto observado.

Montagem alternativa:

Uma forma de mostrar o mesmo princípio, construindo um motor mais simples, consiste em acoplar uma pilha palito (AAA) a um conjunto de ímãs de neodímio, criando a fonte acoplada ao estator, com um fio de cobre fino, criar uma bobina simples que terá como mancal o próprio contato elétrico em um terminal e na parte inferior um enrolamento para contato com o outro terminal elétrico da pilha, conforme mostra a figura abaixo.



figura 15 – motor elétrico simples

Uma vez conectados o sistema iniciará o movimento seguindo os mesmos princípios da outra montagem proposta. Esta montagem poderá ser realizada com os alunos como uma forma alternativa de criação de motor elétrico simples.

6.3.5 – Compreendendo a Lei de Lenz – Freio Magnético

Compreender o magnetismo e suas aplicações em eletricidade não é uma tarefa fácil utilizando apenas estudos teóricos, com o intuito de explicar alguns conceitos do eletromagnetismo, como as Leis de Indução de Faraday e Lenz, a prática descrita a seguir ajudará o aluno a visualizar o fenômeno e questionando os fatos apresentados, buscar uma explicação teórica que explique de forma coerente o que foi presenciado.

Para iniciar a abordagem o professor deverá lembrar que quando um ímã é movimentado nas imediações de uma espira condutora a Lei de Faraday prediz a ocorrência de uma força eletromotriz induzida na espira. A força eletromotriz induzida é consequência da variação do fluxo magnético produzido pelo ímã em movimento relativo à espira. A existência de uma força eletromotriz sobre um circuito condutor fechado (a espira) causa uma corrente elétrica na mesma e, devido à resistência elétrica da espira, ocorre dissipação de energia em forma de calor, chamada de Efeito Joule. Da Lei de Lenz pode-se prever que o ímã sofrerá uma força magnética em oposição ao seu movimento de aproximação ou de afastamento da espira, quando um ímã é movimentado nas imediações de uma espira condutora, em consequência da corrente induzida, o ímã é freado, criando assim a corrente elétrica na espira. A Frenagem corresponde à perda de energia cinética e consequentemente, transformação de parte desta energia cinética em energia elétrica. Esta força de frenagem no ímã será tão maior quanto maior for a velocidade do ímã em relação à

espira pois, de acordo com a Lei de Faraday, o valor da força eletromotriz induzida na espira depende da rapidez com a qual o fluxo magnético varia através da espira. Por outro lado, quanto maior for a força eletromotriz, tanto maior será a corrente induzida. Como a força magnética de frenagem depende da corrente induzida, a força aumentará quando a velocidade do magneto em relação à espira aumentar.

Montagem do experimento:

Primeiramente, o experimento será realizado com o tubo de PVC. Com esse tubo, o professor poderá pedir para os alunos medirem o tempo de queda do cilindro de metal e do ímã cilíndrico ao passarem pelo interior do tubo de PVC. Após essa verificação o estudante perceberá que os tempos de queda dos dois objetos (metal e ímã) serão praticamente iguais.

Em seguida, o experimento deverá ser realizado com o tubo de metal, neste caso, metal não ferromagnético, como o cobre. Usando o tubo de cobre, os estudantes medirão o tempo de queda do metal cilíndrico não imantado e do ímã cilíndrico, ao passarem pelo interior do tubo de cobre. Um fato que deverá ser realçado pelo professor é que o ímã não atrai o tubo de cobre pelo fato de o cobre não ser um material ferromagnético, da mesma maneira que não atrai o tubo de PVC.



Figura 16 – Montagem do sistema de tubos para o experimento

Ao colocar o ímã dentro do tubo de cobre o aluno perceberá que o tempo de queda do ímã é muito maior do que o tempo de queda do metal cilíndrico não imantado. Após essa observação, a seguinte pergunta poderá ser feita: Qual seria a explicação para esse efeito, uma vez que o tubo não é atraído pelo ímã?

Ao verificar o tempo de queda, o professor poderá enfatizar que o ímã cai com velocidade constante quando dentro do tubo de cobre. Para que ele caia com velocidade constante, já que atua sobre a força peso, é necessário que exista uma força de igual intensidade, porém com sentido para cima, atuando sobre o ímã. Neste momento o professor poderá questionar: Mas de onde surge essa força, uma vez que o ímã não é atraído magneticamente pelo material de cobre?

A explicação para tal acontecimento como base nas leis de Faraday e Lenz:

Conforme comentado no projeto, o cobre não é um material ferromagnético, portanto não atrai o ímã e nem é atraído por ele. Porém, quando o ímã é abandonado no interior do tubo de cobre, ele faz com que um campo magnético passe por todo o interior do tubo, de tal maneira que o tubo como um todo se comporte como uma grande espira ou uma bobina.

Dessa forma, há um campo magnético variado criado porque o ímã está descendo, gerando uma força eletromotriz induzida de acordo com a Lei de Faraday. Essa força eletromotriz induzida provoca uma corrente elétrica pelo fato de o circuito ser fechado e essa corrente elétrica induzida obedecer à Lei de Lenz.

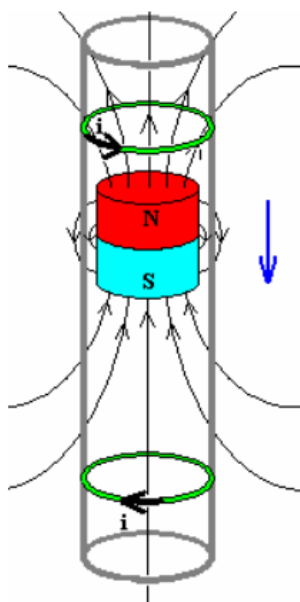


Figura 17 – Indução magnética formada no interior do tubo de cobre

Obedecendo à Lei de Lenz, a corrente elétrica produzida no tubo criará um campo magnético que se contrapõe com a que a originou, criando então uma força magnética para cima. Sendo assim, o ímã estará submetido a um sistema de duas forças: a força peso

puxando o ímã para baixo e uma força magnética para cima. A resultante entre as duas forças será igual a zero no momento em que a velocidade se tornar constante. Isso faz com que o ímã, ao passar pelo tubo, sofra uma resultante igual a zero e caia com movimento uniforme.

Todas as práticas descritas no projeto tem como foco, demonstrar que a Física se desenvolveu com o propósito de explicar os fenômenos da natureza, desde os mais comuns até os mais complexos. Portanto, é bem natural que a Física esteja diretamente relacionada ao cotidiano do educando. Apesar disso, é muito comum que as ocorrências do cotidiano sejam tratadas com uma linguagem completamente distinta daquela utilizada pela comunidade científica. É apenas uma questão de adequação: algumas palavras se encaixam bem no linguajar popular, enquanto outras servem melhor ao vocabulário técnico.

Dessa maneira, é importante que professor no momento das práticas evidencie estes aspectos, para que o aluno vislumbre a aplicabilidade daquilo que está aprendendo com as ações que ocorrem rotineiramente ao seu redor. Uma das questões que podem ser abordadas inclusive como forma de orientação de consumo consciente, é a explicação de como a energia elétrica é produzida, transmitida, utilizada e tarifada, para que o estudante, de posse deste conhecimento, compreenda melhor o consumo de energia residencial, os efeitos e perigos da eletricidade e suas aplicações.

Como forma de motivar os alunos na pesquisa destes dados uma atividade poderá ser elaborada como exercício para casa, onde o aluno deverá, através dos conceitos de energia elétrica, potência, corrente elétrica e diferença de potencial da rede, calcular aproximadamente o gasto energético de cada aparelho, observando os dados de placa dos equipamentos, o valor em reais pago para a utilização dos equipamentos elétricos residenciais e uma aproximação do consumo total de energia elétrica da residência e seu custo mensal. Esta proposta será mostrada no anexo do PIL, e será aplicada como forma de estudo dirigido, para que o estudante tenha a oportunidade de pesquisar e aprender também em sua residência, compartilhando o conhecimento com seus familiares.

7- CRONOGRAMA

O Projeto teve início no segundo semestre de 2015 a partir do mês de julho e a construção das principais práticas se estenderá até o mês de dezembro de 2015, com o fim do ano letivo. Porém, as práticas propostas e todo o aparato construído será utilizado nos anos posteriores, nas aulas referentes aos conteúdos, possibilitando uma análise gradativa dos efeitos das atividades no processo de aprendizagem. Após a aplicação das aulas práticas, será distribuído aos alunos uma ficha de avaliação, para posterior análise de satisfação do processo de aprendizagem proposto.

Datas:

| | |
|-----------------------------|--|
| Julho e Agosto de 2015 | Pesquisa das práticas a serem apresentadas e levantamento teórico para embasamento do projeto. Verificando ainda objetivos a serem atingidos e público alvo. |
| Setembro e Outubro de 2015 | Construção das práticas a serem utilizadas, visando os conteúdos propostos no projeto e a adequação destas atividades no planejamento de aula. Apresentação da proposta definitiva do PIL e análise do andamento do projeto. |
| Novembro e Dezembro de 2015 | Aplicação das práticas propostas, em sala de aula, juntamente com a entrega de questionários de avaliação e satisfação que deverá ser preenchido pelos estudantes. |
| Ano de 2016 | Sequência do processo de aplicação das aulas práticas e análise dos resultados coletados durante as aplicações em 2016, como forma de reavaliação e validação das atividades ministradas. |

8 - ORÇAMENTO

Alguns materiais foram adquiridos gratuitamente ou reutilizados de outros experimentos ou instalações elétricas, as tabelas abaixo trazem o custo aproximado caso seja necessário adquirir materiais novos para implementação de novas bancadas para as atividades práticas. Os preços foram levantados no dia 01 de outubro de 2015, na loja LEROY MERLIN, por possuir praticamente todos os equipamentos, o que não foi encontrado na loja foi orçado pela internet e indicado o valor mais barato na planilha, realizando a busca pelo MERCADO LIVRE, como forma de otimizar o tempo de pesquisa do orçamento.

Todos os valores apresentados abaixo estão em reais.

1 – Condutores ou isolantes

| ATIVIDADE PRÁTICA DESENVOLVIDA | | | |
|--------------------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Condutores e Isolantes | | | |
| <u>Material utilizado</u> | <u>Quantidade</u> | <u>Valor unitário (em R\$)</u> | <u>Valor total (em R\$)</u> |
| retalho de madeira | 1 | 4,68 | 4,68 |
| soquete para lâmpada | 1 | 3,59 | 3,59 |
| cabo flexível 1,5 mm ² | 2 | 0,83 | 1,66 |
| disjuntor DR bipolar 25 ^a | 1 | 102,90 | 102,90 |
| suporte para disjuntor | 1 | 9,19 | 9,19 |
| interruptor simples | 1 | 4,39 | 4,39 |
| caixa de sobrepor branca | 1 | 3,79 | 3,79 |
| lâmpada incandescente | 1 | 5,89 | 5,89 |
| plugue macho de tomada | 1 | 2,68 | 2,68 |
| massa Durepóxi 100g | 1 | 7,90 | 7,90 |
| | TOTAL PARA PRÁTICA | | 146,67 |

2 – Tábua de circuitos elétricos

| ATIVIDADE PRÁTICA DESENVOLVIDA | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Tábua de circuitos elétricos | | | |
| <u>Material utilizado</u> | <u>Quantidade</u> | <u>Valor unitário (em R\$)</u> | <u>Valor total (em R\$)</u> |
| retalho de madeira | 1 | 4,68 | 4,68 |
| soquete para lâmpada | 9 | 3,59 | 32,31 |
| cabo flexível 1,5 mm ² | 4 | 0,83 | 3,32 |
| disjuntor DR bipolar 25 ^a | 1 | 102,90 | 102,90 |
| disjuntor monopolar 16 ^a | 1 | 7,29 | 7,29 |
| suporte para disjuntor | 1 | 9,19 | 9,19 |
| interruptor simples | 3 | 4,39 | 13,17 |
| caixa de sobrepor branca | 13 | 3,79 | 49,27 |
| lâmpada incandescente | 9 | 5,89 | 53,01 |
| tomada de energia | 1 | 4,59 | 4,59 |
| plugue macho de tomada | 2 | 2,68 | 5,36 |
| interruptor paralelo | 6 | 6,79 | 40,74 |
| interruptor intermediário | 3 | 26,90 | 80,70 |
| relé fotocélula externo | 1 | 19,99 | 19,99 |
| | TOTAL PARA PRÁTICA | 406,53 | |

3 – Cabo de guerra eletrostático

| ATIVIDADE PRÁTICA DESENVOLVIDA | | | |
|--------------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Cabo de guerra eletrostático | | | |
| <u>Material utilizado</u> | <u>Quantidade</u> | <u>Valor unitário (em R\$)</u> | <u>Valor total (em R\$)</u> |
| retalho de madeira | 2 | 4,68 | 9,36 |
| fita crepe | 1 | 4,90 | 4,90 |
| balão de festa (50 unidades) | 1 | 9,90 | 9,90 |
| lata de refrigerante | 1 | 2,00 | 2,00 |
| cola para madeira 100g | 1 | 4,90 | 4,90 |
| | TOTAL PARA PRÁTICA | | 31,06 |

4 – Motor Elétrico de Corrente Contínua

| ATIVIDADE PRÁTICA DESENVOLVIDA | | | |
|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Motor elétrico de corrente contínua - prática 01 | | | |
| <u>Material utilizado</u> | <u>Quantidade</u> | <u>Valor unitário (em R\$)</u> | <u>Valor total (em R\$)</u> |
| retalho de madeira | 1 | 4,68 | 4,68 |
| carregador de parede | 1 | 9,90 | 9,90 |
| fio rígido (mancal do motor) | 1 | 5,89 | 5,89 |
| fita crepe | 1 | 4,90 | 4,90 |
| fio de cobre esmaltado | 1 | 2,30 | 2,30 |
| íma de ferrite em anel | 2 | 5,60 | 11,20 |
| | TOTAL PARA PRÁTICA | | 38,87 |

| ATIVIDADE PRÁTICA DESENVOLVIDA | | | |
|--|--------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Motor elétrico de corrente contínua - prática 02 | | | |
| <u>Material utilizado</u> | <u>Quantidade</u> | <u>Valor unitário (em R\$)</u> | <u>Valor total (em R\$)</u> |
| pilha palito (AAA) Duracel | 2 | 8,15 | 16,30 |
| cabo flexível 1,5 mm ² | 1 | 0,83 | 0,83 |
| ímã de neodímio pastilha | 4 | 1,59 | 6,36 |
| | TOTAL PARA PRÁTICA | | 23,49 |

5 – Compreendendo a Lei de Lenz – Freio Magnético

| ATIVIDADE PRÁTICA DESENVOLVIDA | | | |
|---|--------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Compreendendo a Lei de Lenz – Freio Magnético | | | |
| <u>Material utilizado</u> | <u>Quantidade</u> | <u>Valor unitário (em R\$)</u> | <u>Valor total (em R\$)</u> |
| cano de cobre 15 mm | 1 | 69,90 | 69,90 |
| cano de PVC 15 mm | 1 | 20,90 | 20,90 |
| retalho de madeira | 1 | 4,68 | 4,68 |
| pregador de madeira (10 um.) | 1 | 6,90 | 6,90 |
| ímã de neodímio pastilha | 4 | 1,59 | 6,36 |
| | TOTAL PARA PRÁTICA | | 108,74 |

O valor total estipulado para a montagem de todas as práticas propostas no projeto, levando em consideração que todos os materiais serão comprados, segundo a pesquisa de mercado realizada e apresentada, é de R\$ 755,36 (setecentos e cinquenta e cinco reais e trinta e seis centavos).

9- ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Com o intuito de avaliar a aplicabilidade das práticas no estudo de física, para cada uma das atividades propostas no projeto, será realizado um questionário de avaliação do conteúdo e satisfação dos alunos quanto à aula ministrada. Desta maneira as práticas poderão ser revistas e aperfeiçoadas ao longo dos anos seguintes, utilizando para isto, informações dos maiores interessados no processo e o público alvo do projeto que são os próprios estudantes da EJA.

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS.

Para a avaliação desta atividade prática, é necessária a sua colaboração. Basta marcarem “x” na alternativa de acordo com a resposta escolhida e responder o questionário apresentado.

A identificação individual não é necessária, apenas a turma.

Turma: _____

Atividade prática realizada: _____

1- Em relação a postura do professor durante a aula com demonstração:

- a. () Foi diferente da habitual, o que possibilitou que os alunos participassem mais da aula através de perguntas e comentários
- b. () Foi diferente da habitual, entretanto achei que a mudança não incentivou a participação positiva dos alunos através de perguntas e comentários
- c. () Foi a mesma postura que tem durante as outras aulas sem equipamento de demonstração

2- Em relação a postura da sala, de maneira geral, durante a aula de demonstração:

- a. () Foi diferente da habitual, com mais perguntas e comentários
- b. () Foi diferente da habitual, entretanto achei que a mudança não incentivou a participação positiva dos alunos através de perguntas e comentários
- c. () Não apresentou mudanças

3- Algum comentário/questionamento de algum aluno ajudou-o a entender melhor a demonstração?

- a. () Sim Qual? _____
- b. () Não

4- Algum comentário/resposta ou alguma pergunta feita pelo professor ajudou-o a entender melhor a demonstração?

- a. () Sim Qual? _____
- b. () Não

5- O conteúdo abordado pela demonstração já havia sido lecionado a você?

a. () Sim Quando eu estava na _____ série

b. () Não

6- Avalie a aula com demonstração em relação aos itens propostos:

| ITENS | ÓTIMO | BOM | REGULAR | RUIM |
|--|-------|-----|---------|------|
| Qualidade do equipamento montado para a aula | | | | |
| Interesse da sala pela apresentação da aula | | | | |
| Interação professor-alunos durante a aula | | | | |
| Interação entre alunos durante a aula | | | | |
| Interesse que a aula despertou em você | | | | |

7- O que você gostaria de sugerir para outras aulas com atividades práticas?

8- Desenhe ou escreva com as suas palavras sobre a demonstração que você viu.

9- Para você, qual foi o principal objetivo da atividade de demonstração?

10 - Em relação ao conteúdo de física, você sente que adquiriu algum aprendizado através da atividade prática proposta?

a. () Sim Qual? _____

b. () Não

Caso tenha algum aprendizado, qual foi o seu grau de satisfação com o conteúdo da matéria que foi apresentado?

a. () Muito satisfeito

b. () Satisfeito

c. () Intermediário

d. () Insatisfeito

Após a aplicação dos questionários, os dados serão analisados, conforme cronogramas estabelecidos para verificação de quais atividades práticas obtiveram maior êxito e quais deverão ser modificadas. Com os dados será possível também avaliar a utilização das atividades práticas como forma de transmissão de conteúdo, verificando os benefícios da prática na assimilação de conteúdos teóricos.

Compreendendo as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de física por parte dos alunos, muitas vezes pela dificuldade de materializar o conteúdo exposto apenas na teoria, espera-se que a utilização das aulas com atividades práticas como maneira de transmitir conhecimento traga inúmeros pontos positivos. Pois, além do aluno conhecer na prática o que está estudando, passará a olhar de maneira diferente tudo aquilo que estiver relacionado com o que foi exposto. Além disso, as práticas ajudam a fixar a matéria de forma divertida e dinâmica, incentiva a interação entre os alunos de forma construtiva, muitas vezes ensinando até a atuar em grupo, desperta a criatividade, a motivação e a cognição, além de ampliar o campo de visão para áreas do conhecimento até então não exploradas, mostrando uma física aplicada no cotidiano, aumentando a percepção de segurança do lar, compreendendo conceitos que poderão ser utilizados em suas próprias residências, como a análise de instalações elétricas, além de incentivar o aluno a buscar atividades no mercado de trabalho que poderão se relacionar com a disciplina.

O educador deste século que apresenta o mesmo método de ensino, apenas com aulas conteudistas e expositivas no quadro, precisa de inovações para que evolua junto de tantas outras tecnologias e métodos de motivação para chegar a atingir de forma efetiva todos os alunos.

Considerando o questionário de avaliação das atividades práticas, que será preenchido pelos alunos, espero concluir que as práticas construídas atenderão às expectativas tanto minhas, como também dos alunos. Projetos como esse, de elaboração de aulas práticas e motivacionais são importantes, pois os beneficiados intelectualmente não serão apenas os alunos, mas também o professor, fazendo com que o conhecimento seja compartilhado com um maior número de pessoas e a Física se torne para muitos, uma disciplina interessante e não uma complicação para sua formação.

10- REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio**. MEC 1998

CURRÍCULO EM MOVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS. Disponível em:

<http://www.se.df.gov.br/images/pdf/curriculo_em_movimento/7-educacao%20de%20jovens%20e%20adultos.pdf> Acesso em: 22 agosto 2015

FRIGOTTO, Gaudêncio. Juventude, trabalho e educação no Brasil: perplexidades, desafios e perspectivas. In: NOVAES, Regina et al. Juventude e sociedade: trabalho, educação, cultura e participação. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.

GASPAR, A; MONTEIRO I. C. C. (2005). **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: Uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky**. UNESP-SP INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS – manual de instalações Prysmian Cables and Systems. Disponível em:

< http://br.prysmiangroup.com/br/files/manual_instalacao.pdf > Acesso: 04 setembro 2015.

NOSELLA, Paolo. **A educação e o mundo do trabalho: a sociedade industrial à sociedade pós-industrial**. In: STEPHANOU, Maria; BASTOS, Maria Helena Camara (Orgs.). Histórias e Memórias da Educação no Brasil. Vol. III – Século XX. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005. p. 242-256.

NOSELLA, Paolo. . **Educação: Território e Globalização**. In: VII Seminário sobre Trabalho e Educação, 2011, Belém. VII Seminário sobre Trabalho e Educação. Belém: UFPA, 2011. v. 1. p. 1-12.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Lev Vygotsky texto e apresentação**. 2010

PLANEJANDO A PRÓXIMA DÉCADA - Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação. Disponível em:

<http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf> Acesso em: 19 setembro 2015.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO centro de ensino médio nº 03 do Gama (2012 – 2015)

SANTOMÉ, J.(1998). Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado. Disponível em:

<<http://pt.scribd.com/doc/172920913/33-SANTOME-lurjo-Torres-Globalizacao-e-Interdisciplinaridade#scribd>> Acesso em: 22 agosto 2015

VYGOTSKY, LEV S. **A construção do pensamento e da linguagem** (Texto integral, traduzido do russo Pensamento e linguagem) Tradução: PAULO BEZERRA – Professor Livre - Docente em Literatura Russa pela USP - Martins Fontes - São Paulo 2001. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

11- ANEXO

ATIVIDADE PARA VERIFICAÇÃO DO CONSUMO MENSAL DE ENERGIA RESIDENCIAL

| CEM 03 – GAMA | |
|--|-----------------------------|
| Estudante: | |
| Série/Turma: | |
| Educador: André Chaul Gonçalves | C.Curricular: Física |

Calcule o consumo de energia elétrica da sua residência:

A atividade proposta serve para que você possa simular o consumo de energia elétrica na sua residência. Essa ferramenta permite avaliar onde se dá o desperdício de consumo e o grau de eficiência energética dos aparelhos.

Para utilizar a ferramenta, tenha em mãos sua conta de luz para verificar o valor da tarifa residencial de baixa tensão cobrada pela concessionária que atende sua região (no Distrito Federal – CEB).

No campo tarifa da planilha, coloque o valor que aparece na sua fatura especificado para o kWh (preço do kWh). Especifique a quantidade de aparelhos, o número de dias no mês em que o utiliza e por quantas horas. Os aparelhos mais comuns estão listados e cabe a você observar os respectivos valores de potência em watts, analisando os dados de placa do aparelho.

A folha apresenta o cálculo do consumo elétrico sem encargos e tributos.

| <u>Coloque ao lado, o valor da tarifa residencial de baixa tensão cobrado pela sua concessionária. O valor está especificado na sua fatura.</u> | | | | <u>Valor da tarifa (preço do kWh da sua conta Le luz)</u> | | |
|---|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|----------------------|
| <u>SIMULADOR DE CONSUMO DE ENERGIA</u> | | | | | | |
| <u>EQUIPAMENTOS</u> | <u>POTÊNCIA (WATTS)</u> | <u>QUANTIDADE DE APARELHOS</u> | <u>HORAS DE USO POR DIA</u> | <u>DIAS DE USO NO MÊS</u> | <u>CONSUMO [kWh/mês]</u> | <u>VALOR</u> |
| | | | | | | <u>R\$(em reais)</u> |
| Aparelho de som | | | | | | |
| AR CONDICIONADO | | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Aspirador de pó | | | | | | |
| Batedeira | | | | | | |
| Cafeteira elétrica | | | | | | |
| Carregador de celular | | | | | | |
| Máquina de lavar roupa | | | | | | |
| Chapinha ou prancha alisadora | | | | | | |
| Chuveiro elétrico | | | | | | |
| Coifa ou exaustor de cozinha | | | | | | |
| DVD ou similar | | | | | | |
| Espremedor de frutas | | | | | | |
| Ferro de passar roupa | | | | | | |
| Forno elétrico | | | | | | |
| Freezer | | | | | | |
| Fritadeira elétrica | | | | | | |
| Geladeira | | | | | | |
| Grill elétrico | | | | | | |
| Lâmpadas incandescentes | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------------------|--|--------------|--|--|--|--|
| Lâmpadas fluorescentes | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Máquina de lavar louça | | | | | | |
| Liquidificador | | | | | | |
| Micro-ondas | | | | | | |
| Computador | | | | | | |
| Sanduicheira elétrica | | | | | | |
| Secador de cabelo | | | | | | |
| Secadora de roupas | | | | | | |
| Torneira elétrica | | | | | | |
| Televisão | | | | | | |
| Ventilador | | | | | | |
| Notebook | | | | | | |
| Panela elétrica | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | TOTAL | | | | |

